COMMITTENTE

SUPERNAP ITALIA

TITOLO

ATTIVITÀ DI TESTING GENERATORI DIESEL DI EMERGENZA DA 16V E 20V

Regione Lombardia Provincia di Pavia Comune di Siziano

PROGETTISTA

ING AMBIENTE

TEAM·PA PROFESSIONE AMBIENTE

EQUIPE-CONTRIBUTI SPECIALISTICI

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA – A 954 – Ingegnere CARLO GORIO – Civile ed Ambientale Industriale

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA – A 3805 – Ingegnere ROBERTO BELLINI – Civile ed Ambientale Industriale dell'Informazione

Dott. Pian. LUCA SPEZIANI – ORDINE DEGLI ARCH. PIANIFICATORI PAESAGGISTI CONSERVATORI DELLA PROV. DI BRESCIA N° 2851 – BRESCIA

ELABORATO

STUDIO DI RICADUTA DEGLI INQUINANTI AERODISPERSI

- VALUTAZIONE MODELLISTICA PREVISIONALE SHORT-TERM -

TAVOLA	SCALA	COMMESSA	SETTORE-TIPOLOGIA	N. AGGIORNAMENTO
-	-	A220473	AZ-R	n. 00 data 10.03.2022 n. 01 data 21.03.2022
AGGIORNAMENTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO/APPROVATO	
01	21.03.2022	L.S.	R.B.	

Studio associato "Ingegneria e Ambiente"
Via Solferino n°55 - 25121 Brescia – **PEC** ingambiente@legalmail.it
T +39 030 3757406 - **F** +39 030 2899490 - **@** ingambiente@ingambiente.it - www.ingambiente.it

Studio Associato Professione Ambiente di Bellini Dott. Leonardo e Bellini Ing. Roberto
Via S.A. Morcelli 2 – 25123 Tel. +39 030 3533699 Fax +39 030 3649731
info@team-pa.it / www.team-pa.it

A termine delle vigenti leggi sui diritti di autore, questo elaborato non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza autorizzazione dello Studio Associato Professione Ambiente

TEAM ING. AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO INGEGNERIA E AMBIENTE

Managing partners

Ing. Carlo Gorio	*Ingegneria meccanica*	Brescia

Advisors

Ing. Laura Andrini	*Ingegneria Ambiente e Territorio*	Brescia
Ing. Ester Bellicini	*Ingegneria Ambiente e Territorio*	Brescia

TEAM – PA

STUDIO ASSOCIATO PROFESSIONE AMBIENTE

Managing partners

Ing. Roberto Bellini	*Ingegnere Civile Ambientale*	Brescia
Dott. Leonardo Bellini	*Dottore Agronomo*	Brescia

Advisors

Dott. Luca Speziani	*Pianif. Urbanista di Politiche Territoriali*	Brescia
Dott.ssa Sara Ambrogio	*Dottore Scienze Ambientali*	Brescia

INDICE

1. Premesse 4

2. Metodologia 4

3. Analisi conoscitiva: la componente ambientale "aria/Atmosfera" 5

3.1. Aspetti metodologici 5
3.2. Strumenti di indagine 5
3.2.1. L'inventario delle emissioni 5
3.2.2. I monitoraggi diretti 6
3.2.3. Fonti bibliografiche 7
3.3. Caratterizzazione della componente 7
3.3.1. Documento tecnico-informativo "Qualità dell'aria e salute" (Regione Lombardia e ARPA Lombardia) 7
3.3.2. "Relazione sullo stato dell'ambiente in Lombardia" del 2019" (ARPA Lombardia e Regione Lombardia) 13
3.3.3. "Rapporto sulla qualità dell'aria" della Provincia di Pavia (ARPA Lombardia) 16

4. Sito/impianto oggetto di valutazione 23

4.1. Inquadramento territoriale 23
4.2. Descrizione dell'attività oggetto di valutazione 24

5. Modelli per la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera 27

5.1. Il modello utilizzato: CALPUFF 28
5.1.1. Il dominio di calcolo 29
5.1.2. Il modello di post-elaborazione 29
5.2. Informazioni sulla meteorologia 30
5.2.1. Dati meteo 30
5.2.2. Velocità e direzione del vento 30
5.2.3. Temperatura e precipitazioni 33

6. Valutazione previsionale delle potenziali interferenze 34

6.1. Scenari esaminati 34
6.2. Sorgenti emissive e sostanze inquinanti considerate 34
6.3. L'effetto Building Downwash 38
6.4. Riferimenti normativi 38
6.5. Stima delle ricadute in atmosfera: risultati delle simulazioni 43
6.5.1. I ricettori più esposti 43
6.5.2. Analisi dei percentili 49
6.6. Considerazioni in merito ai risultati ottenuti 57

7. Conclusioni 61

1. PREMESSE

Sulla base dell'incarico ricevuto dalla società Lombardini 22 con lettera del 4/03/2022 allo Studio Associato Ingegneria e Ambiente, la scrivente società ha redatto il presente documento in collaborazione, per le parti specialistiche, con l'Ing. Roberto Bellini e il Dott. Luca Speziani dello "Studio Associato Professione Ambiente".

Il presente elaborato ha per oggetto la valutazione delle emissioni/ricadute degli inquinanti in atmosfera riconducibili all'attività di testing dei generatori di emergenza diesel esistenti e di nuovo impianto, presso il Data Center SUPERNAP Italia S.p.a. sito in Comune di Siziano (PV). Come specificatamente richiesto dalla committenza, l'obiettivo dello studio è la verifica preventiva delle ricadute/concentrazioni massime di inquinanti nella condizione meteo-emissiva più critica presso i possibili ricettori limitrofi all'insediamento SUPERNAP Italia S.p.a..

2. METODOLOGIA

Il presente documento tecnico è stato redatto attraverso l'applicazione di un approccio metodologico che considera il contributo delle principali sorgenti emissive indagate (generatori di emergenza diesel) e la stima delle conseguenti potenziali emissioni e ricadute massime al suolo di inquinanti atmosferici con particolare riferimento a PM_{10} e NO_2.

Tale procedura valutativa si svilupperà attraverso un processo logico (fase di raccolta/analisi ed elaborazione dati) e analitico (utilizzo di un apposito software di simulazione) che consentirà l'analisi e la quantificazione delle immissioni/ricadute degli inquinanti presi in esame.

Nello specifico, il presente studio si articolerà attraverso le seguenti fasi:

- analisi conoscitiva della componente ambientale "aria/atmosfera" e contestuale caratterizzazione della qualità dell'aria di contesto attraverso il recepimento di dati pubblici, studi ufficiali, informazioni bibliografiche;
- descrizione del quadro aziendale;
- individuazione delle principali sorgenti emissive;
- individuazione dei potenziali ricettori sensibili;
- rielaborazione di dati e applicazione di modelli matematici idonei alla stima previsionale delle possibili ricadute di inquinanti atmosferici;
- calcolo delle ricadute/concentrazioni di inquinanti nella condizione meteo-emissiva peggiore/cautelativa presso i ricettori individuati.

Nello specifico, la valutazione modellistica delle ricadute/concentrazioni di inquinanti prodotti verrà condotta con riferimento all'attività operativa di testing impiantistica (attivazione di un unico generatore).

La caratterizzazione della qualità dell'aria consente di acquisire elementi di indagine in merito alle specificità dell'ambito di riferimento in cui è inserito l'intervento oggetto di studio.

Il recepimento del "quadro aziendale" consente di acquisire le caratteristiche degli elementi potenzialmente interferenti con l'ambiente e, nel caso in oggetto, le specificità delle sorgenti emissive che interagiscono con la stessa componente "aria/atmosfera".

La fase di valutazione previsionale modellistica è tesa a fornire ulteriori elementi di analisi in merito alle possibili interazioni tra il sito aziendale (sorgenti emissive) e la componente ambientale potenzialmente interessata (atmosfera).

3. ANALISI CONOSCITIVA: LA COMPONENTE AMBIENTALE "ARIA/ATMOSFERA"

Lo studio della qualità dell'aria, come del resto la definizione dello stato di tutte le componenti ambientali, assume grande importanza nell'individuazione dei potenziali effetti sull'uomo di fenomeni di inquinamento a carattere diffuso o localizzato.

Mentre nel caso di matrici solide e liquide (suoli, acque), l'esposizione agli agenti inquinanti subisce incrementi direttamente proporzionali al grado di fruibilità della sorgente inquinante, nel caso dell'inquinamento atmosferico questa correlazione assume validità generale esclusivamente nelle immediate vicinanze della fonte, ciò in relazione alle molteplici variabili da cui dipende la matrice "aria" e, di conseguenza, la diffusione degli agenti inquinanti nell'atmosfera. Il fenomeno di diffusione risulta infatti influenzato in modo sostanziale dalle condizioni al contorno (temperatura, umidità, stabilità atmosferica, ecc.) che, in molti casi, presentano a loro volta un'elevata variabilità nel tempo.

Il tema dell'inquinamento dell'aria assume particolare importanza soprattutto a scala sovra-locale. Considerazioni generali sui dati relativi alla qualità dell'aria a scala locale/puntuale che esulano da correlazione a sorgenti ben precise risultano infatti di difficile enunciazione.

3.1. Aspetti metodologici

Percorsi utili alla caratterizzazione della componente "aria" prevedono l'analisi della qualità dell'aria (dati rilevati, dati bibliografici) e/o lo studio delle potenziali sorgenti inquinanti (camini, traffico, ecc.).

Le stime relative alle sorgenti emissive in atmosfera sono tipicamente soggette a "incertezze", in riferimento ad una mancanza di conoscenza in senso statistico, ossia alla non accuratezza o all'imprecisione nelle stime. L'incertezza connessa con un dato di emissione varia notevolmente a seconda del tipo di inquinante, di attività e del livello di disaggregazione spaziale considerato.

Una conseguenza diretta è l'estrema difficoltà nella caratterizzazione esaustiva degli effetti legati alle emissioni in atmosfera di una o più sorgenti.

Analoghe considerazioni possono essere ritenute verosimili anche per i dati relativi alla qualità dell'aria. I livelli di concentrazione degli inquinanti in aria dipendono, oltre che dall'entità e dalla tipologia elle emissioni, dalle condizioni meteorologiche che influiscono direttamente sui meccanismi di diffusione e dispersione. A parità di condizioni emissive, sono proprio alcune particolari situazioni meteorologiche che favoriscono l'accumulo degli inquinanti: gli episodi acuti infatti sono favoriti da regimi di stabilità atmosferica, caratterizzati da calma di vento e inversione termica (peraltro tipici dell'hinterland bresciano).

Tutta la Pianura Padana, e la Lombardia in particolare, rappresentano una zona climatologicamente svantaggiata rispetto alla capacità dell'atmosfera di disperdere gli inquinanti: la presenza della barriera alpina, infatti, determina condizioni atmosferiche uniche rispetto alla situazione italiana ed europea.

3.2. Strumenti di indagine

3.2.1. L'inventario delle emissioni

L'inventario delle emissioni è un utile strumento per ricavare le caratteristiche delle sorgenti

e risulta un valido punto di partenza conoscitivo per il reperimento dei dati necessari alla simulazione del fenomeno emissivo, che può prevedere diverse condizioni meteorologiche, dalle medie a quelle più cautelative (classe di stabilità più frequente, direzione del vento dominante, ecc.).

La precisione richiesta ad un inventario delle emissioni dipende dagli utilizzi richiesti ai suoi dati: inventari locali, specifici di un territorio limitato (ad esempio un comune) possono essere più affidabili della stima dell'inventario provinciale o regionale, che per sua natura non può considerare tutte le specificità locali. Anche per le analisi a scala locale, l'inventario regionale è comunque una utile base per fornire una prima stima che può servire per indirizzare eventuali sforzi di approfondimento.

La metodologia ideale per la realizzazione di un inventario emissioni è quella che prevede la quantificazione diretta, tramite misurazioni, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse.

È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile, poiché da un lato gli inventari generalmente riguardano territori estremamente vasti (ad esempio un'intera regione) dall'altro alcune tipologie di emissioni (ad esempio alle emissioni dalle attività agricole) per loro stessa natura sono difficilmente quantificabili completamente con misurazioni.

L'approccio "analitico" è uno strumento fondamentale solo per alcune particolari tipologie di sorgenti, tipicamente grandi impianti industriali (ad esempio centrali termoelettriche, inceneritori, cementifici) le cui emissioni sono generalmente molto rilevanti e per questo controllate tramite sistemi di monitoraggio in continuo. I dati raccolti da questi sistemi ben si prestano ad essere elaborati statisticamente per fornire l'emissione complessiva della sorgente.

3.2.2. I monitoraggi diretti

L'azione congiunta e su vasta scala del sempre più elevato numero di sorgenti puntuali, lineari e diffuse che apportano le loro emissioni in atmosfera (industrie, autoveicoli, impianti di riscaldamento, ecc.), in particolare nel caso in cui esse agiscano su porzioni circoscritte di territorio (aree metropolitane, poli produttivi, arterie viarie a grande scorrimento) e in concomitanza a condizioni atmosferiche particolarmente sfavorevoli, contribuisce, in un numero sempre crescente di casi, al superamento dei limiti di qualità dell'aria (ne è da esempio la problematica attuale legata al PM_{10}). Di conseguenza, nella maggior parte dei casi, non possono essere esclusi effetti più o meno rilevanti sull'ambiente che possono ripercuotersi direttamente o indirettamente anche sulla salute della popolazione.

Una strategia utile per la caratterizzazione della componente "aria" è quella relativa al monitoraggio attraverso campionamenti puntuali sul territorio (con centraline fisse o mobili).

Anche in questo caso è implicito che per ottenere risultati esaustivi sono indispensabili campagne capaci di fornire serie significative di dati, rappresentative di diverse condizioni meteorologiche (ventose, umide, calde, ecc.), di diverse stagioni (primavera, estate, autunno, inverno) di periodi più o meno duraturi (uno, tre, sei mesi, un anno, più anni).

Le emissioni hanno sostanziali variazioni temporali, sia a livello mensile (si pensi ad esempio alle emissioni da riscaldamento presenti solo nei mesi freddi) che giornaliero (ad esempio la sospensione delle emissioni industriali durante i week-end), che orario (emissioni da traffico, da cicli lavorativi).

In termini temporali, in corrispondenza di un punto di monitoraggio il numero di determinazioni disponibili è direttamente proporzionale alla significatività del dato (dati medi giornalieri rilevati nell'intervallo di dieci anni sono più significativi rispetto a dati medi giornalieri rilevati nell'intervallo di un mese).

In termini spaziali è chiaro che, a parità di estensione dell'ambito di indagine, l'aumento delle postazioni di monitoraggio capaci di fornire dati ritenuti significativi, comporta un incremento della significatività dell'indagine (nel medesimo ambito territoriale, dati significativi raccolti in un numero di dieci postazioni sono più significativi rispetto a dati significativi raccolti in un numero di tre postazioni).

Dati relativi a limitati intervalli temporali possono non rappresentare adeguatamente la situazione di una zona in cui, per qualche ragione, una grande attività delle sorgenti si concentri in periodi molto brevi, con la possibilità che possano insorgere pericoli per inquinanti con effetti di tipo acuto (per esempio il PM_{10} nei mesi invernali), pur se il dato globale riferito all'anno risulta modesto.

L'elaborazione di strategie e di interventi di risanamento richiede d'altra parte la considerazione di come il carico inquinante si distribuisce nei diversi periodi dell'anno e nelle diverse ore del giorno, in quanto l'inquinamento fotochimico (formazione di composti foto-ossidanti) è dipendente in modo particolare da condizioni atmosferiche critiche "short-term" che possono essere influenzate da variazioni orarie o giornaliere delle emissioni.

3.2.3. Fonti bibliografiche

Altre fonti utili alla caratterizzazione della componente sono quelle bibliografiche (comprensive dei documenti tecnici valutativi ufficiali dei dati rilevati direttamente dalle centraline). In particolare, nei paragrafi che seguono verranno presentati alcuni estratti significativi della documentazione ufficiale consultata nell'ambito delle indagini ambientali.

3.3. Caratterizzazione della componente

Le problematiche connesse alla qualità dell'aria sono oggi particolarmente al centro dell'attenzione essendo il fenomeno dell'inquinamento atmosferico strettamente connesso al modello di sviluppo economico-sociale e, in particolar modo, all'ambiente urbano nel quale si localizzano le principali fonti di inquinamento di origine antropica: il traffico veicolare, i processi produttivi industriali e gli impianti civili di riscaldamento.

La descrizione dello stato dell'ambiente è stata condotta avvalendosi di diverse fonti bibliografiche attualmente disponibili, che consentono di avanzare considerazioni dalla scala vasta (regionale), fino ad un grado di maggior dettaglio (comunale).

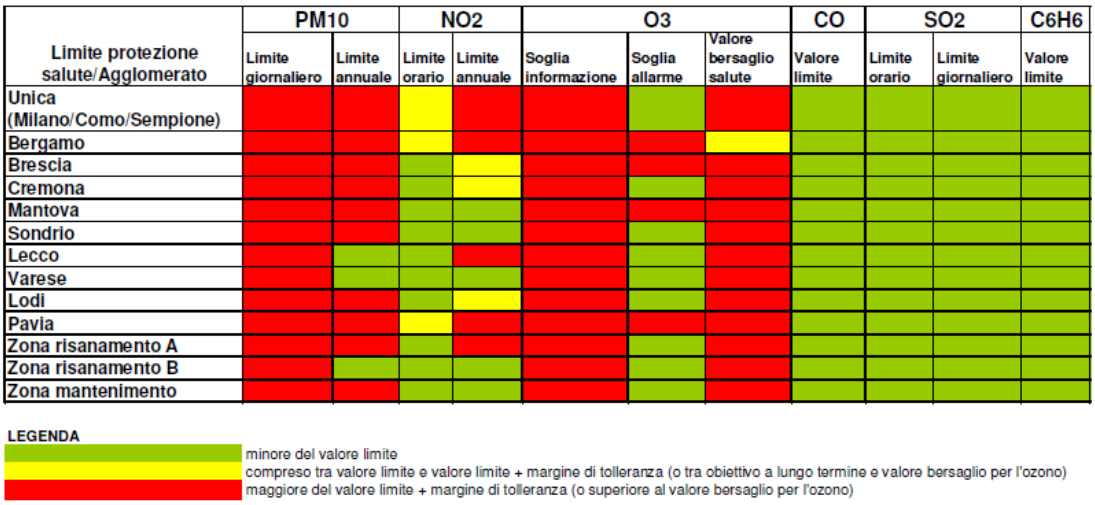
3.3.1. Documento tecnico-informativo "Qualità dell'aria e salute" (Regione Lombardia e ARPA Lombardia)

Dal documento tecnico-informativo *"Qualità dell'aria e salute"* (Regione Lombardia e ARPA Lombardia – gennaio 2007), si evince che in Lombardia la tipologia di inquinamento è cambiata nel tempo registrando una vistosa riduzione delle concentrazioni in aria di alcuni dei principali inquinanti tradizionali. Ciò principalmente grazie alla trasformazione degli impianti di riscaldamento domestici, delle innovazioni motoristiche e di abbattimento delle emissioni.

L'analisi dei contenuti del documento tecnico-informativo consente una ricostruzione dell'attuale situazione regionale che può essere così delineata: in generale in Lombardia il biossido di zolfo, il benzene e il monossido di carbonio rispettano i limiti fissati dalla normativa vigente, mentre il PM_{10}, il biossido di azoto e l'ozono evidenziano delle criticità in alcune aree della regione in relazione al rispetto dei limiti per la protezione della salute umana.

Il seguente schema, tratto dal documento tecnico-informativo regionale, riporta il quadro

sinottico per l'anno 2005 delle diverse situazioni della regione, rispetto al confronto con i limiti previsti dalla normativa. Nel quadro si distinguono concentrazioni già oggi inferiori ai valori limite, attuali o futuri (colore verde), concentrazioni superiori ai valori limite non ancora entrati in vigore ma inferiori ai valori limite più il margine di tolleranza (giallo) e concentrazioni superiori al livello di riferimento massimo consentito per l'anno considerato (rosso).



Limite protezione salute/Agglomerato	PM10		NO2		O3			CO	SO2		C6H6
	Limite giornaliero	Limite annuale	Limite orario	Limite annuale	Soglia informazione	Soglia allarme	Valore bersaglio salute	Valore limite	Limite orario	Limite giornaliero	Valore limite
Unica (Milano/Como/Sempione)											
Bergamo											
Brescia											
Cremona											
Mantova											
Sondrio											
Lecco											
Varese											
Lodi											
Pavia											
Zona risanamento A											
Zona risanamento B											
Zona mantenimento											

LEGENDA

minore del valore limite
compreso tra valore limite e valore limite + margine di tolleranza (o tra obiettivo a lungo termine e valore bersaglio per l'ozono)
maggiore del valore limite + margine di tolleranza (o superiore al valore bersaglio per l'ozono)

PM10		NO2		O3			CO	SO2		C6H6
Limite giornaliero	Limite annuale	Limite orario	Limite annuale	Soglia info	Soglia allarme	Valore bersaglio salute umana	Valore limite	Limite orario	Limite giornaliero	Valore limite
50 ug/m3 da non superarsi per più di 35 gg/anno	40 ug/m3 media annua	200 ug/m3 media oraria da non superarsi per più di 18 volte/anno	40 ug/m3 media annua	180 ug/m3 media oraria	240 ug/m3 media oraria	120 ug/m3 come media mobile massima su 8 ore da non superarsi più di 25 volte / anno	10 mg/m3 come media mobile massima su 8 ore	350 ug/m3 da non superarsi più di 24 volte/anno	125 ug/m3 da non superarsi più di 3 gg/anno	5 ug/m3 media annua

A scala regionale la recente DGR IX/2605 del 30.11.11 ha definito una nuova zonizzazione del territorio della Regione in funzione della qualità dell'aria per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nell'Appendice 1 al D.Lgs 155/2010. Essa prevede la seguente suddivisione del territorio regionale:

Agglomerato di Milano, Agglomerato di Brescia e Agglomerato di Bergamo:

Individuati in base ai criteri di cui all'Appendice 1 al D.lgs 155/2010 e caratterizzati da:

- Popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure inferiore a 250.000 abitanti e densità di popolazione per Km^2 superiore a 3.000 abitanti;
- Più elevata densità di emissioni di PM_{10} primario, NO_x e COV;
- Situazione metereologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- Alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;

Zona A – pianura ad elevata urbanizzazione:

area caratterizzata da:

- più elevata densità di emissioni di PM_{10} primario, NO_X e COV;
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del

vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;

Zona B - pianura:
area caratterizzata da:
- alta densità di emissione di PM_{10} e NO_x , sebbene inferiore a quella della Zona A;
- alta densità di emissione di NH_3 (di origine agricola e da allevamento);
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione);
- densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento;

Zona C - montagna:
area caratterizzata da:
- minore densità di emissioni di PM_{10} primario, NO_x, COV antropico e NH_3
- importanti emissioni di COV biogeniche
- orografia montana
- situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti
- bassa densità abitativa;

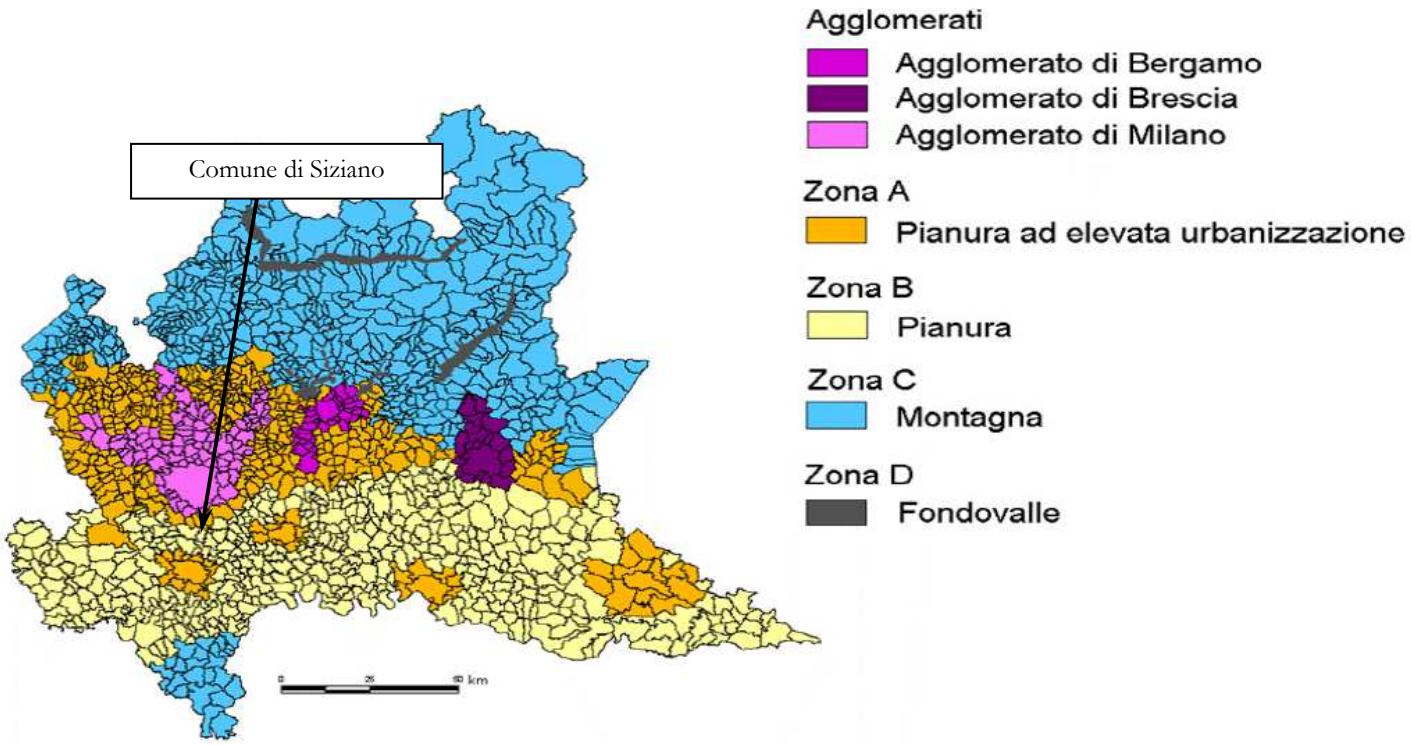
e costituita, relativamente alla classificazione riferita all'ozono, da:
- Zona C1- zona prealpina e appenninica:
  fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepò Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono;
- Zona C2 - zona alpina:
  fascia alpina, meno esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura.

Zona D – fondovalle:
area caratterizzata da:
- porzioni di territorio dei Comuni ricadenti nelle principali vallate delle zone C ed A poste ad una quota sul livello del mare inferiore ai 500 m (Valtellina, Val Chiavenna, Val Camonica e Val Brembana);
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (frequenti casi di inversione termica).

Il Comune di Siziano appartiene alla zona B pianura.

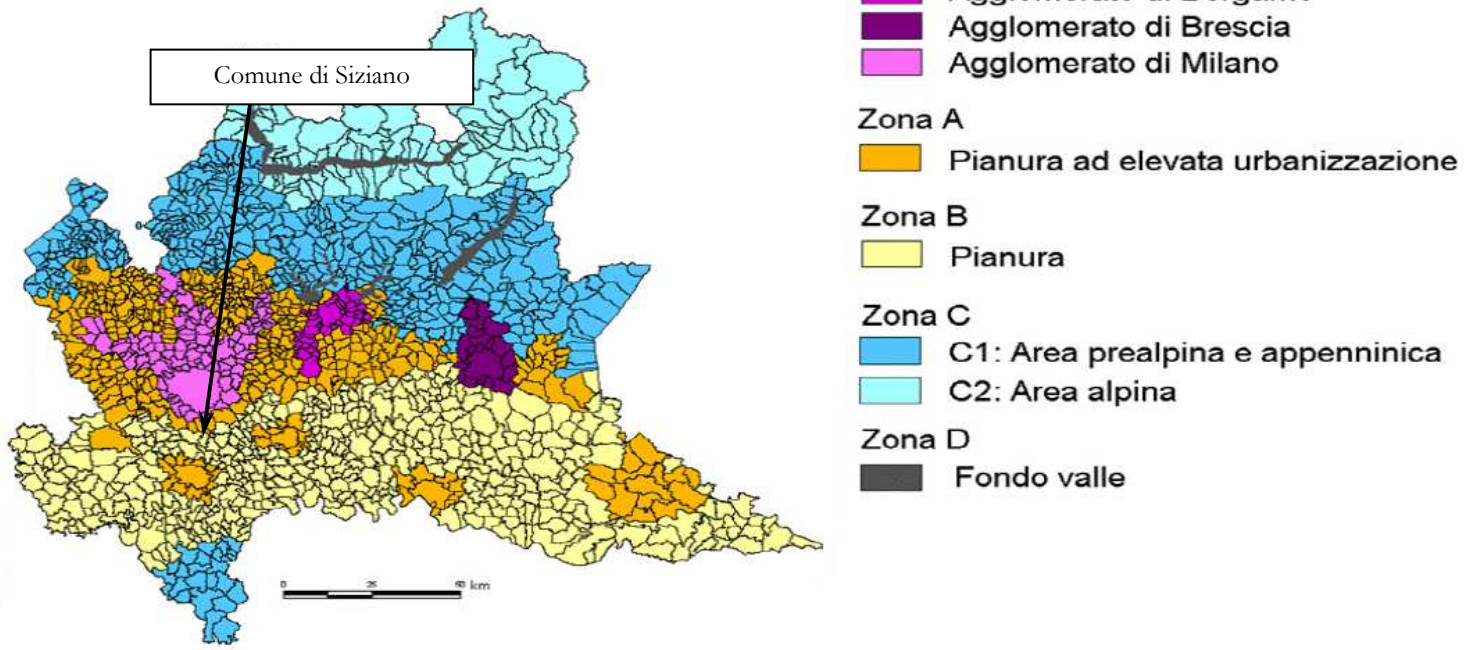
Nelle figure che seguono sono riportate le zonizzazioni del territorio regionale; la prima mappa si riferisce alla zonizzazione per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono mentre la seconda mappa classifica il territorio esclusivamente in funzione dell'ozono.

6. Zonizzazione del territorio regionale per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono: mappa.



Zonizzazione del territorio della Regione Lombardia DGR IX/2605 del 30.11.11 - tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ozono

7. Zonizzazione del territorio regionale per l'ozono: mappa.



Zonizzazione del territorio della Regione Lombardia DGR IX/2605 del 30.11.11 - ozono

Di seguito si riportano estratti dal "*Rapporto Stato Ambiente – ARPA LOMBARDIA*" disponibile online e riferito all'anno 2019.

"Viene di seguito riportata una tabella riassuntiva della valutazione della qualità dell'aria per l'anno 2019, effettuata sulla base dell'analisi dei dati delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria e secondo la suddivisione in zone vigente (D.g.r n°2605/11)".

	Limite protezione salute	Agglomerato Milano	Agglomerato Bergamo	Agglomerato Brescia	Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione	Zona B: pianura	Zona C: montagna		Zona D: fondovalle
							Zona C1: prealpi e appennino	Zona C2: montagna	
SO2	Limite Orario								
	Limite giorn.								
CO	Valore limite								
C6H6	Valore limite								
NO2	Limite orario								
	Limite annuale								
O3	Soglia info								
	Soglia allarme								
	Valore obiettivo salute umana								
PM10	Limite giornal.								
	Limite annuale								
PM2.5	Limite annuale								
B(a)P	Obiettivo annuale								
As	Obiettivo annuale								
Cd	Obiettivo annuale								
Ni	Obiettivo annuale								
Pb	Limite annuale								

minore del valore limite

maggiore del valore limite/valore obiettivo/valore bersaglio

"Nel 2019, come già negli anni precedenti, non sono stati registrati superamenti dei limiti e degli obiettivi di legge per SO2, CO e C6H6.

Per l'O3, a differenza degli altri inquinanti considerati, non si osserva un andamento evidente negli anni. Anche nel 2019 il superamento è diffuso su tutto il territorio regionale, sebbene i picchi più alti si registrino sottovento alle aree a maggiore emissione dei precursori.

Anche per il PM10 il valore limite giornaliero (numero di giorni in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m³) è superato in modo diffuso, sebbene il numero di giorni di superamento sia complessivamente calato negli anni. La progressiva diminuzione delle concentrazioni ha portato ad un rispetto dei limiti della media annua su tutta la regione nel 2019 così come già avvenuto negli anni 2014, 2016 e 2018. Sebbene il confronto tra anni contigui sia comunque molto dipendente dalla variabilità meteorologica, si rileva che il 2019, apertosi con un bimestre particolarmente sfavorevole alla dispersione degli inquinanti ma con un mese di novembre e buona parte del mese di dicembre al contrario caratterizzati da condizioni meteorologiche favorevoli soprattutto in relazione alle precipitazioni copiose, ha fatto in generale registrare un numero di giorni di superamento variabile a seconda delle città da poco superiore a significativamente inferiore a quello registrato nel 2018, anno che già era stato contraddistinto da concentrazioni particolarmente basse. Analogamente al PM10, anche per il PM2.5 il dato 2019 conferma il trend in progressiva diminuzione nel corso degli anni, con dati in generale meno elevati che nel 2017 e, in buona parte delle stazioni, inferiori anche a quelli del 2018.

Per quanto riguarda l'NO2 i superamenti del limite sulla media annua si sono verificati nelle zone maggiormente urbanizzate. Il valore limite orario è stato d'altra parte rispettato sull'intero territorio regionale.

Relativamente ai metalli normati e al benzo(a)pirene la situazione del 2019 è analoga a quella degli anni

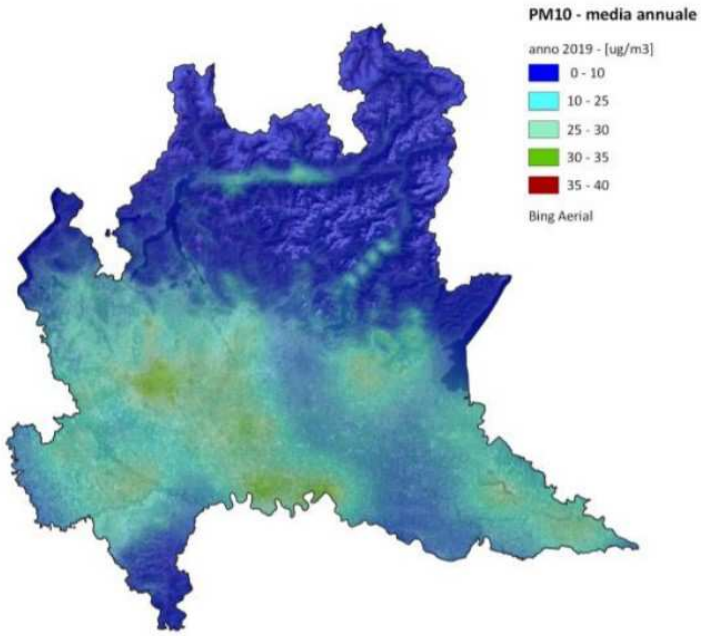
precedenti. Per i metalli si osservano complessivamente per l'anno 2019 concentrazioni ben al di sotto dei limiti fissati. Per il B(a)P, come negli anni precedenti, i valori più elevati si raggiungono nelle aree in cui più consistente è il ricorso alla biomassa per il riscaldamento domestico. In particolare, il valore obiettivo è stato superato nell'Agglomerato di Milano e nella zona D di Fondovalle.

Complessivamente i dati del 2019 confermano il trend in miglioramento su base pluriennale per PM10, PM2.5 ed NO2, riconducibile ad una progressiva riduzione negli anni delle emissioni".

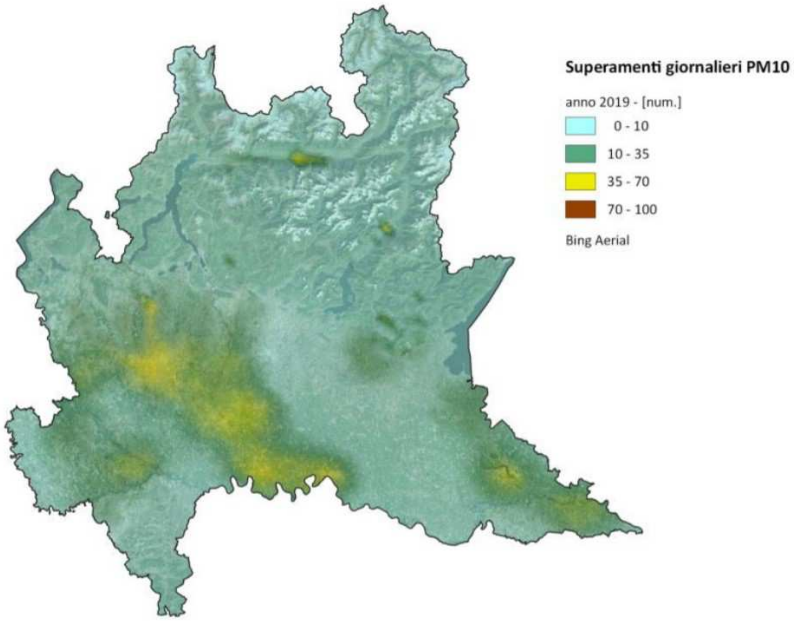
3.3.2. *"Relazione sullo stato dell'ambiente in Lombardia" del 2019" (ARPA Lombardia e Regione Lombardia)*

Relazione di riferimento per le condizioni atmosferiche del bacino regionale è il *"Rapporto sullo stato dell'ambiente in Lombardia"* del 2019 (ARPA Lombardia e Regione Lombardia) che offre ulteriori approfondimenti sulla qualità dell'aria in Lombardia e in particolare, sulle concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici. Le figure che seguono sintetizzano le determinazioni di ARPA Lombardia.

QUALITA' DELL'ARIA - PARTICOLATO (PM_{10})

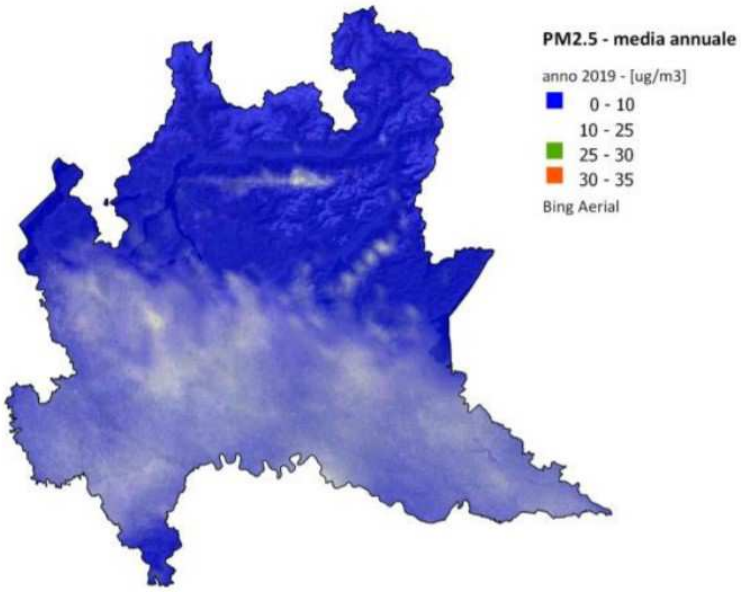


Distribuzione spaziale delle medie annuali di PM_{10} sul territorio lombardo 2019



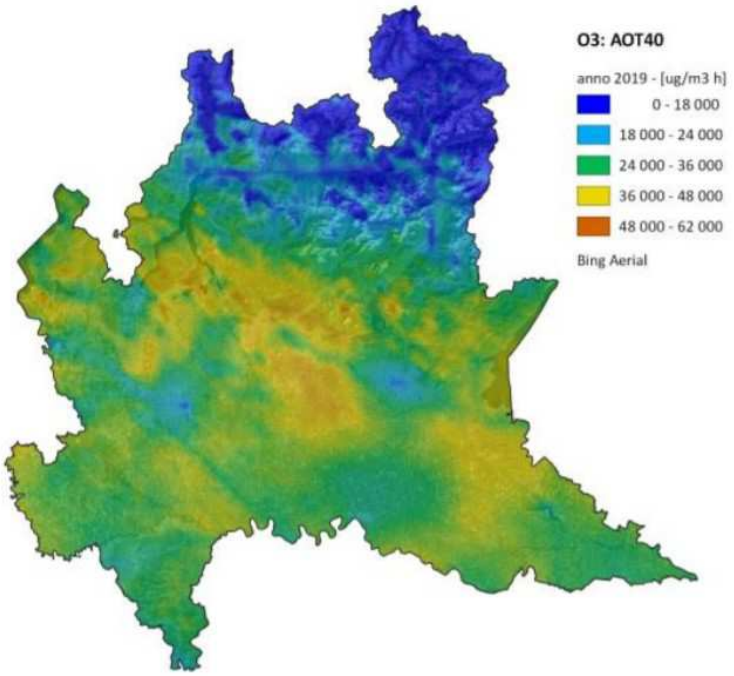
Distribuzione spaziale dei giorni di superamento della soglia di 50 µg/m³ sul territorio lombardo 2019

QUALITA' DELL'ARIA - PARTICOLATO ($PM_{2,5}$)



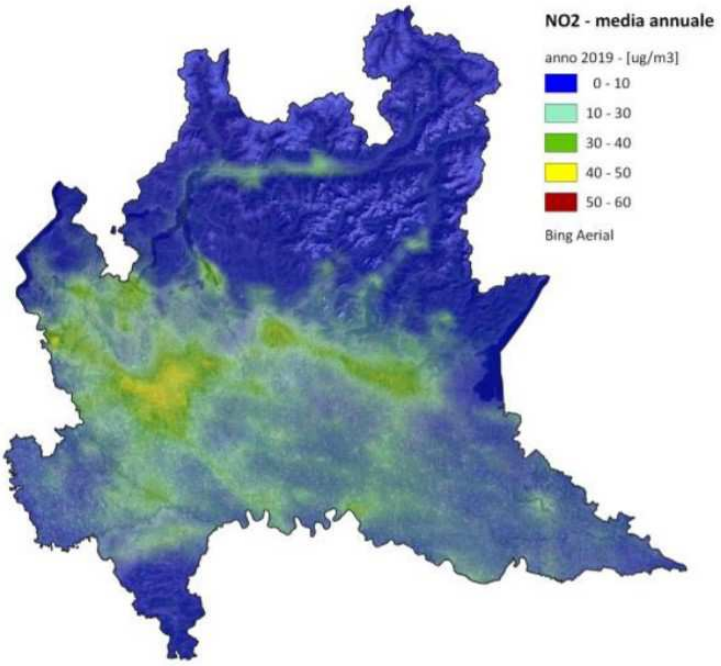
Distribuzione spaziale delle medie annuali di $PM_{2,5}$ sul territorio lombardo 2019

QUALITA' DELL'ARIA - OZONO TROPOSFERICO



Distribuzione spaziale dell''Ozono AOT40 sul territorio lombardo 2019

QUALITA' DELL'ARIA - BIOSSIDO DI AZOTO



Distribuzione spaziale delle medie annuali di NO_2 sul territorio lombardo 2019

QUALITA' DELL'ARIA - MONOSSDO DI CARBONIO

"A partire dai primi anni '90 le concentrazioni di CO hanno presentato una progressiva netta diminuzione dovuta principalmente al miglioramento tecnologico applicato alle fonti emissive nel settore automobilistico (in particolare all'introduzione del catalizzatore nelle vetture a benzina), e alla diffusione della motorizzazione diesel, avente un minor impatto su questo inquinante. Negli ultimi anni le concentrazioni si sono assestate su valori di molto inferiori al limite di legge.".

BIOSSIDO DI ZOLFO

"Attualmente le concentrazioni di SO2 sono largamente al di sotto dei limiti di legge. Il limite per la media giornaliera e quello per la media oraria non vengono superati in nessuna stazione di misura regionale.

Le concentrazioni di SO2 hanno raggiunto valori molto elevati alla fine degli anni '60. Successivamente, l'adozione di misure legislative sulla riduzione del contenuto di zolfo nel gasolio per riscaldamento, nell'olio combustibile, nella benzina e nel gasolio per autotrazione, nonché la diffusione della metanizzazione degli impianti termici civili ed industriali hanno contribuito in maniera decisiva a far diminuire le emissioni di SO2 dagli impianti industriali, dagli impianti per il riscaldamento domestico, ma anche dagli automezzi. Al decremento di questo inquinante ha contribuito la trasformazione delle centrali termoelettriche da ciclo a vapore, con caldaie alimentate ad olio combustibile, a ciclo combinato, con turbogas alimentate a metano, la delocalizzazione/dismissione degli impianti produttivi a maggiore emissione nonché il divieto di uso di olio combustibile negli impianti per il riscaldamento civile e la diminuzione del tenore di zolfo nei carburanti.".

BENZENE

"Le concentrazioni di benzene sono diminuite a partire dalla metà degli anni '90, in seguito alla diminuzione all'1% del contenuto massimo consentito nelle benzine e alla diffusione di nuove auto dotate di marmitta catalitica. Altri interventi normativi hanno imposto la progressiva introduzione del ciclo chiuso nei circuiti di distribuzione dei carburanti, con particolare riguardo al momento del carico delle autobotti in deposito e a quello dello scarico presso i punti vendita. I valori medi annui sono da diversi anni inferiori ai limiti previsti dalla normativa."

IPA E METALLI

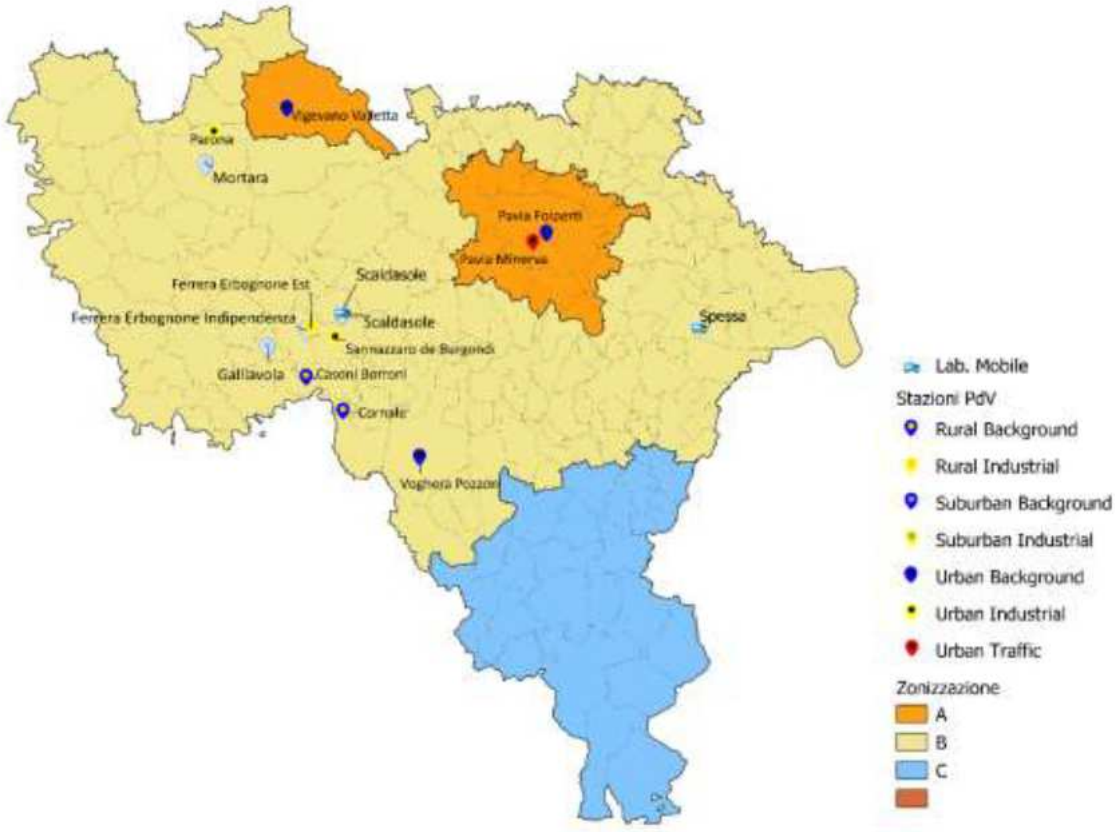
"er quanto riguarda i metalli, si osservano complessivamente per l'anno 2020, come nei due anni precedenti, concentrazioni ben al di sotto delle soglie di legge. Il benzo(a)pirene fa registrare i valori più alti nelle aree in cui più consistente è il ricorso alla legna per riscaldare gli ambienti; nel 2020 si riscontra il superamento del valore obiettivo nell'Agglomerato di Milano e nella zona D di fondovalle (stazioni di Meda (MI) e Sondrio Paribelli). Per un opportuno confronto con i valori degli anni precedenti, si precisa che durante l'anno 2020 per il B(a)P è stato ulteriormente aggiornato il metodo di calcolo in relazione alle metodiche di analisi adottate".

3.3.3. "Rapporto sulla qualità dell'aria" della Provincia di Pavia (ARPA Lombardia)

Anche il *"Rapporto sulla qualità dell'aria"* della Provincia di Pavia (ARPA Lombardia – 2021) consente interessanti considerazioni sulla qualità dell'aria a livello provinciale per l'anno 2020. Il Rapporto delinea il quadro della qualità dell'aria sulla base dei dati rilevati dalle 9 stazioni di misura fisse sul territorio che fanno parte della rete di monitoraggio regionale e 4 postazioni di interesse locale.

La successiva rappresentazione illustra la distribuzione delle stazioni di rilevamento sul

territorio provinciale.



Stazioni fisse di misura

Stazioni fisse di misura poste nella Provincia di Pavia – Anno 2020				
Nome stazione	**Rete**	**Tipo zona**	**Tipo stazione**	**Altitudine (m.s.l.m.)**
Stazioni del Programma di valutazione				
Pavia – via Folperti	PUB	Urbana	Fondo	80
Pavia – p.zza Minerva	PUB	Urbana	Traffico	68
Casoni Borroni	PRIV	Rurale	Fondo	76
Cornale	PRIV	Rurale	Fondo	74
Ferrera Erbognone EST	PRIV	Rurale	Industriale	89
Parona	PRIV	Urbana	Industriale	110
Sannazzaro dè Burgondi	PRIV	Urbana	Industriale	87
Vigevano – via Valletta	PRIV	Urbana	Fondo	80
Voghera	PRIV	Urbana	Fondo	96
Altre stazioni				
Ferrera Erbognone Indipendenza	*PRIV*	*Rurale*	*Industriale*	*89*
Galliavola	*PRIV*	*Rurale*	*Fondo*	*90*
Mortara	*PRIV*	*Urbana*	*Fondo*	*109*
Scaldasole	*PRIV*	*Rurale*	*Fondo*	*90*

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa vigente – Decreto Legislativo n. 155 del 13.08.2010 - stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, cui attenersi.

Le tabelle successive forniscono, quale premessa alla valutazione della qualità dell'aria secondo l'attuale quadro normativo, indicazioni del livello medio annuale registrato nel 2017 e sugli episodi acuti d'inquinamento atmosferico verificatisi nello stesso anno, intesi come situazioni di superamento del limite orario o giornaliero, confrontati con i limiti di legge, per ciascun inquinante in ogni singola stazione di misura.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO_2)

SO_2: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	**Rendimento (%)**	**Media Annuale ($\mu g/m^3$)**	**N° superamenti del limite orario** (350 $\mu g/m^3$ da non superare più di 24 volte/anno)	**N° superamenti del limite giornaliero** (125 $\mu g/m^3$ da non superare più di 3 volte/anno)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Pavia – via Folperti	98	2	0	0
Casoni Borroni	100	3	0	0
Parona	97	4	0	0
Sannazzaro de' Burgondi	96	4	0	0
Altre stazioni				
Ferrera Erb. Indipendenza	*97*	*4*	*0*	*0*
Galliavola	*95*	*3*	*0*	*0*
Scaldasole	*96*	*4*	*0*	*0*

Tabella 3-7. SO_2: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

Si osserva che le concentrazioni di SO_2 si sono mantenute a bassi livelli nel 2020 e non hanno mai superato la soglia di allarme, né i valori limite orario e giornaliero per la protezione della salute umana.

NO_2: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
	Protezione della salute umana			Protezione degli ecosistemi
Stazione	**Rendimento** (%)	**N° superamenti del limite orario** (200 µg/m³ da non superare più di 18 volte/anno)	**Media annuale** (limite: 40 µg/m³)	**Media annuale** (limite: 30 µg/m³)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Pavia – via Folperti	100	0	25	n.a.*
Pavia – p.zza Minerva	99	0	31	n.a.*
Cornale	94	0	16	23
Ferrera Erbognone EST	99	0	15	n.a.*
Parona	98	0	19	n.a.*
Sannazzaro de' Burgondi	94	0	22	n.a.*
Vigevano	94	0	20	n.a.*
Voghera	100	0	20	n.a.*
Altre stazioni				
Mortara	*100*	*0*	*20*	*n.a.**

**Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell'allegato III, paragrafo 3, punto 2, del D. Lgs. 155/2010.*

Tabella 3-9. NO_2: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

Si osserva che le concentrazioni medie orarie di NO_2 registrate nel 2020 non hanno superato la concentrazione media annua di 40 µg/mc in tutte le stazioni di monitoraggio.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

CO: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	**Rendimento** (%)	**Media annuale** (mg/m^3)	**N° superamenti del limite giornaliero** (10 mg/m^3 come massimo della media mobile su 8 ore)	**Massima media su 8 ore** (mg/m^3)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Pavia – p.zza Minerva	98	0.7	0	1.8
Ferrera Erbognone EST	96	0.5	0	1.4
Voghera	99	0.7	0	1.5
Altre stazioni				
Cornale	*98*	*0.4*	*0*	*1.2*

Tabella 3-11. CO: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

Si osserva che le concentrazioni medie annue del CO rilevate nelle stazioni provinciali sono risultate inferiori ad 1 mg/mc. Le concentrazioni medie sulle 8 ore non hanno mai superato il valore limite stabilito per la protezione della salute umana.

OZONO

O_3: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	**Rendimento** (%)	**Media annuale** ($\mu g/m^3$)	**N° giorni con superamento della soglia di informazione** (180 $\mu g/m^3$)	**N° giorni con superamento della soglia di allarme** (240 $\mu g/m^3$)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Pavia – via Folperti	100	47	0	0
Casoni Borroni	97	48	0	0
Cornale	98	46	**1**	0
Ferrera Erbognone EST	95	47	0	0
Voghera	100	47	0	0
Altre stazioni				
Mortara	*100*	*43*	***1***	*0*

Tabella 3-13. O_3: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

Si osserva che la soglia di informazione è stata superata una sola volta nell'anno 2020 nelle stazioni di Cornale e Mortara. La soglia di allarme non è stata mai superata.

PARTICOLATO ATMOSFERICO AERODISPERSO: PM_{10}

PM10: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa			
Stazioni	**Rendimento** (%)	**Media annuale** (limite: 40 µg/m³)	**N° superamenti del limite giornaliero** (50 µg/m³ da non superare più di 35 volte/anno)
Stazioni del Programma di Valutazione			
Pavia – via Folperti	98	30	**59**
Pavia – p.zza Minerva	99	32	**64**
Casoni Borroni	94	26	**40**
Parona	93	31	**51**
Sannazzaro de' Burgondi	95	27	**47**
Vigevano	93	32	**65**
Voghera	97	28	**50**

Tabella 3-18. PM10: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

Il valore limite della concentrazione media annua del PM_{10} non è stato mai superato. Di contro, in tutte le postazioni della provincia, si registra un superamento del limite di 35 giorni/anno della concentrazione media giornaliera per la protezione della salute umana.

PARTICOLATO ATMOSFERICO AERODISPERSO: $PM_{2.5}$

Tabella 0-19. PM2.5: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa		
Stazione	**Rendimento** (%)	**Media annuale** (limite: 25 µg/m³)
Stazioni del Programma di Valutazione		
Pavia – via Folperti	88	23
Sannazzaro de' Burgondi	96	22
Cornale	92	24
Altre stazioni		
Mortara	*99*	*21*

Tabella 3-19. PM2.5: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

BENZENE

C_6H_6: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa		
Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 5 µg/m³)
Stazioni del Programma di Valutazione		
Pavia – via Folperti	93	0.8
Cornale	91	0.8
Sannazzaro de' Burgondi	88	0.8
Voghera	97	0.5

Tabella 3-16. C_6H_6: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

Si osserva che la media annuale delle concentrazioni di benzene giornaliere misurate nel 2020 non ha superato il valore limite normativo.

"In generale si conferma la tendenza ad avere concentrazioni basse per gli inquinanti primari tipici del traffico veicolare, per i quali la diffusione di motorizzazioni a emissione specifica sempre inferiore permette di ottenere importanti riduzioni delle concentrazioni in atmosfera. La diffusione del filtro antiparticolato ha permesso di ottenere riduzioni significative delle concentrazioni di PM10 in aria (sebbene spesso ancora sopra i limiti, almeno per quanto attiene alla media giornaliera) e questo nonostante la diffusione dei veicoli diesel. Quest'ultima tipologia di motorizzazione, d'altra parte, risulta presentare problemi anche per le emissioni di NO2 poiché anche le classi euro più recenti (fino all'euro V) sembrano non mantenere su strada le performances emissive dimostrate in fase di omologazione. Non si riscontrano miglioramenti significativi neanche per l'O3, inquinante secondario che durante la stagione calda si forma in atmosfera a partire proprio dalla presenza degli ossidi di azoto e dei composti organici volatili.

I livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici dipendono sia dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi sia dalle condizioni meteorologiche, che influiscono sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti e sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa. Generalmente, un maggior irraggiamento solare produce un maggior riscaldamento della superficie terrestre e di conseguenza un aumento della temperatura dell'aria a contatto con essa.

Questo instaura moti convettivi nel primo strato di atmosfera (Planetary Boundary Layer, abbreviato in PBL, definito come la zona dell'atmosfera fino a dove si estende il forte influsso della superficie terrestre e che corrisponde alla parte di atmosfera in cui si rimescolano gli inquinanti emessi al suolo) che hanno il duplice effetto di rimescolare le sostanze in esso presenti e di innalzare lo strato stesso.

Conseguenza di tutto questo è una diluizione in un volume maggiore di tutti gli inquinanti, per cui una diminuzione della loro concentrazione. Viceversa, condizioni fredde portano a una forte stabilità dell'aria e allo schiacciamento verso il suolo del primo strato atmosferico, il quale funge da trappola per le sostanze in esso presenti, favorendo così l'accumulo degli inquinanti e l'aumento della loro concentrazione. Le figure presentate nel capitolo 3.3 confermano la stagionalità degli inquinanti: NO2, C6H6, PM10, PM2.5 e in misura minore SO2 e CO, hanno dei picchi centrati sui mesi autunnali e invernali, quando il ristagno atmosferico causa un progressivo accumulo degli inquinanti emessi dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento; al contrario l'O3, tipico inquinante fotochimico, presenta un andamento con un picco centrato sui mesi estivi, quando si verificano le condizioni di maggiore insolazione e temperatura che ne favoriscono la formazione fotochimica. In particolare, le condizioni peggiori nelle grandi città si hanno quando diminuiscono solo parzialmente le emissioni di NO e l'anticiclone provoca condizioni di subsidenza e di assenza di venti sinottici, con sviluppo di brezze, che trasportano ed accumulano sottovento ai grandi centri urbani le concentrazioni di O3 prodotte per effetto fotochimico.

Oltre al carico emissivo e alla meteorologia, anche l'orografia del territorio ha un ruolo importante nel determinare i livelli di concentrazione degli inquinanti. La pianura padana si trova circondata su tre lati da rilievi montuosi che limitano fortemente la circolazione dell'aria, pertanto, in presenza di inversione termica, situazione caratteristica dei periodi freddi che inibisce il rimescolamento verticale dell'aria, si generano condizioni di stabilità che favoriscono l'accumulo degli inquinanti emessi al suolo.

In provincia di ***Pavia*** *gli inquinanti normati che sono risultati critici nell'anno 2020 sono il particolato atmosferico (in particolare il PM10 per quanto attiene agli episodi acuti) e l'ozono.*

In tutte le postazioni della provincia la concentrazione media giornaliera del PM10 è stata superiore al valore limite di 50 µg/m3 per un numero di volte maggiore di quanto concesso dalla normativa (35 giorni); ciò avviene, per quanto già detto, con particolare frequenza nei mesi più freddi dell'anno.

Invece, la concentrazione media annuale del PM10 non ha superato, in nessuna postazione, il relativo valore limite di 40 µg/m3.

Le concentrazioni di PM2.5 hanno rispettato il limite per la media annuale in tutte le postazioni della provincia di Pavia.

Relativamente all'ozono sono da segnalarsi superamenti della soglia di informazione nelle sole stazioni di Cornale e di Mortara mentre non è mai stata raggiunta la soglia di allarme. Considerando le medie degli ultimi anni, sono superati ovunque i valori obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione.".

4. SITO/IMPIANTO OGGETTO DI VALUTAZIONE

4.1. Inquadramento territoriale

L'impianto SUPERNAP Italia Spa oggetto delle presenti valutazioni è localizzato in via Marche n. 8, in Comune di Siziano (PV), in corrispondenza dell'area produttiva comunale.

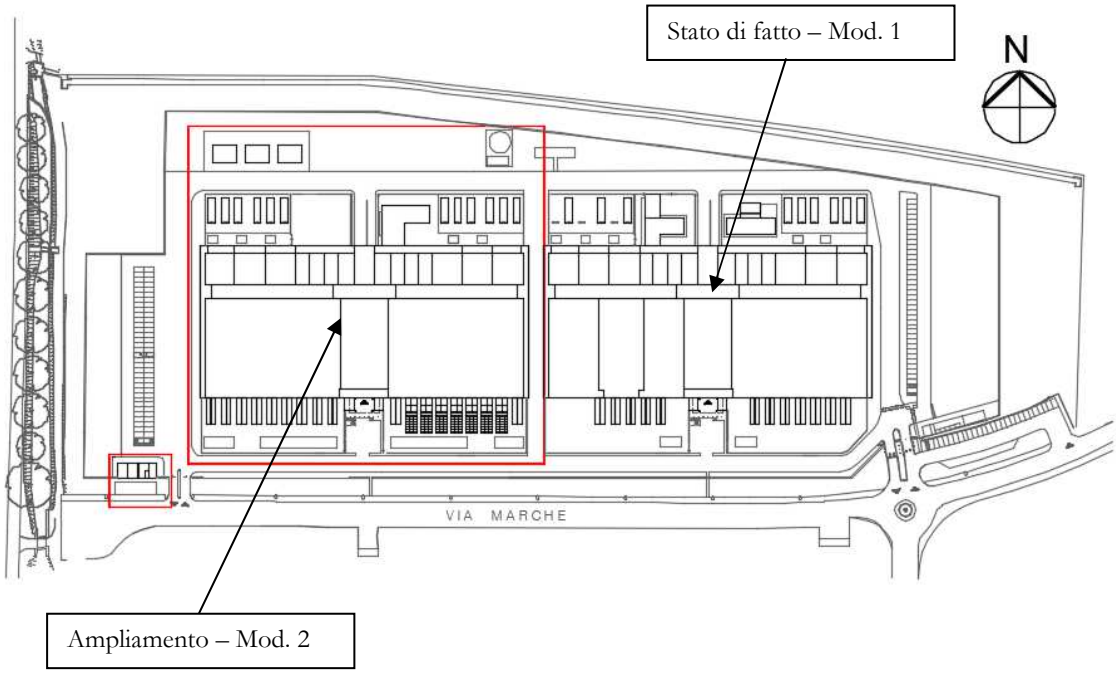
Per l'individuazione del sito, si riporta di seguito un estratto della foto aerea di contesto.

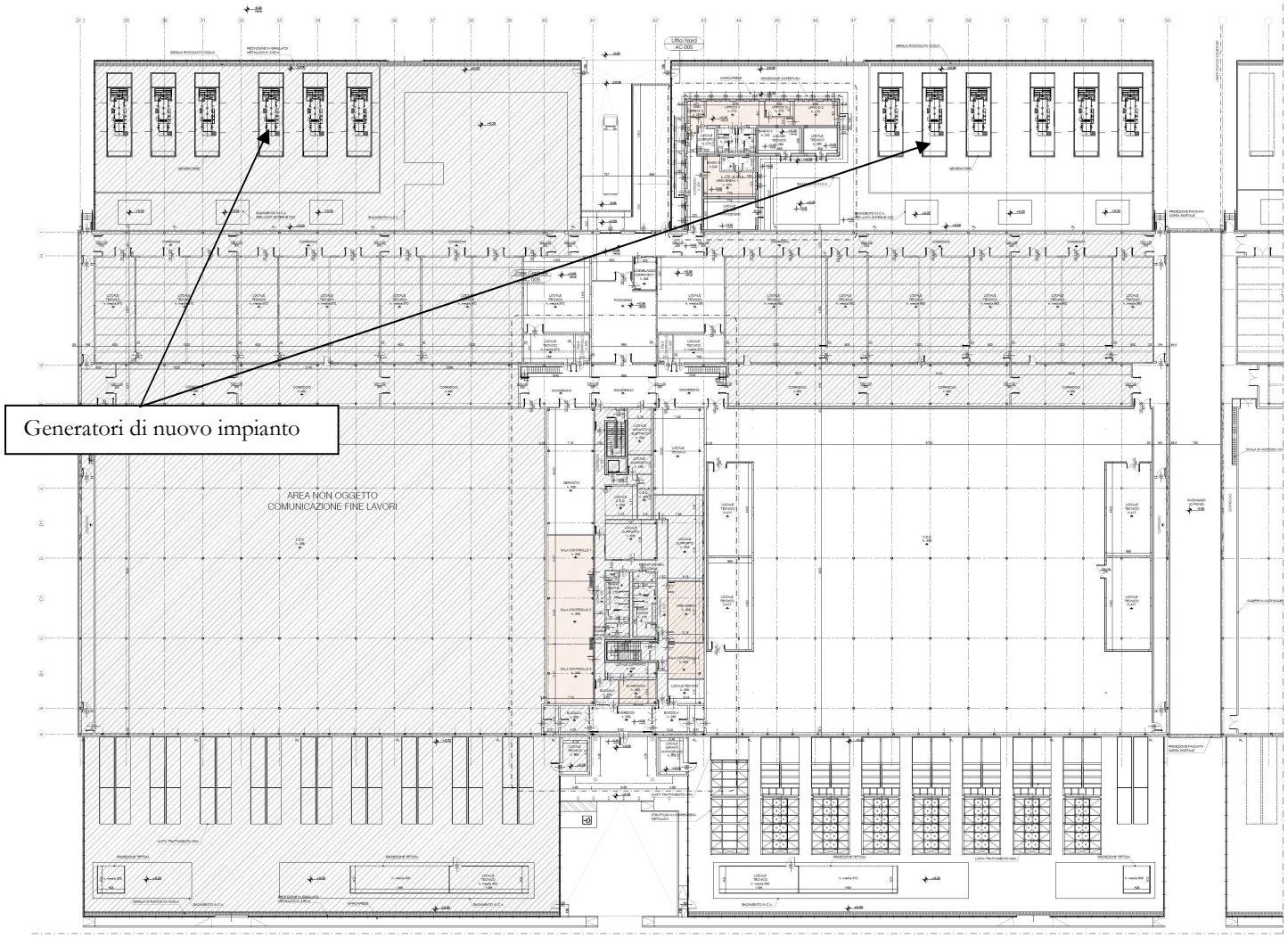
4.2. Descrizione dell'attività oggetto di valutazione

SUPERNAP Italia Spa è una società specializzata nella costruzione e gestione di Data Center. Per poter garantire il servizio di pubblica utilità, i Data Center hanno necessità di un assorbimento elevato di energia elettrica, pertanto devono essere connessi alla rete elettrica nazionale mediante rete dedicata; in caso di blackout vengono attivati una serie di gruppi elettrogeni di emergenza di potenza adeguata a sopperire la mancanza di energia elettrica. Le emissioni del Data Center sono pertanto associabili ai suddetti impianti elettrogeni di emergenza (generatori alimentati a diesel).

All'attualità, l'insediamento sito in Siziano conta 12 generatori (6 da 16V e 6 da 20V). A seguito della procedura di Verifica si Assoggettabilità a VIA finalizzata all'ampliamento dell'attuale Data Center mediante progettazione del mod. 2, speculare al mod. 1 esistente (procedura ambientale conclusasi positivamente con l'esclusione dalla VIA), la configurazione "post-operam" vede la presenza di ulteriori 12 generatori da 20V.

Di seguito si riportano alcuni estratti progettuali riferiti all'ampliamento del Data Center in oggetto.


Stato di fatto – Mod. 1
N
VIA MARCHE
Ampliamento – Mod. 2



Planimetria ampliamento

5. MODELLI PER LA SIMULAZIONE DELLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Lo studio della dispersione di sostanze inquinanti in atmosfera è una procedura complessa che si avvale, oltre che di conoscenze analitiche/tecniche, anche di strumentazioni di vario genere tra cui software dedicati in grado di simulare determinati fenomeni di dispersione.

L'utilizzo di modelli diviene infatti una risorsa fondamentale per poter ricostruire, nel modo più aderente alla realtà, lo stato della concentrazione dei diversi inquinanti all'interno di un determinato dominio di calcolo. Ciò mantenendo sempre in considerazione che, quale prodotto di simulazione, rappresenta un processo che introduce inevitabilmente un determinato grado di approssimazione rispetto alla realtà.

Attualmente esistono diversi software/modelli per lo studio di tale fenomeno che si differenziano principalmente per la loro complessità, per gli ambiti di applicazione e/o per la base teorico-concettuale su cui poggiano: non esiste un unico modello in grado di adattarsi alle varie condizioni ed in grado di simulare tutte le situazioni. Ciò a causa della complessità dell'argomento, delle innumerevoli variabili presenti quali le fonti emissive, il tipo di simulazione che si deve effettuare (nel lungo o breve periodo), per le caratteristiche morfologiche del luogo etc. Un passo fondamentale diventa quindi quello della scelta del modello che si deve basare fattori quali:

- il grado di approfondimento e la tipologia di analisi richiesti;
- la tipologia di sorgente emissiva;
- la morfologia dell'area di studio (area urbana, rurale etc.);
- le informazioni/dati reperibili/disponibili;
- la scala di dettaglio della modellizzazione;
- il livello di accuratezza dei risultati simulati.

In generale i modelli matematici che riguardano la simulazione della dispersione di inquinanti vengono classificati in tre categorie:

- Modelli statistici, *permettono di elaborare pattern di distribuzione delle concentrazioni e/o di variazione temporale dei livelli di qualità dell'aria a partire dall'analisi dei dati di monitoraggio (Fonte ARPA Veneto). Sono modelli per lo più utilizzati in fase di descrizione e gestione dei dati misurati dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria, si basano sulle serie storiche di dati misurati relativamente agli inquinanti ed alla meteorologia (Fonte APPA-AGF TN Trento).*
- Modelli deterministici, *stimano i campi di concentrazione dei diversi inquinanti a partire dalla caratterizzazione meteorologica ed emissiva, nonchè attraverso la simulazione del comportamento chimico-fisico delle diverse specie presenti in atmosfera (Fonte ARPA Veneto). Sono modelli che cercano di seguire il fenomeno del trasporto (dovuto ai vortici) dei gas in atmosfera mediante trattazione teorica dei fenomeni connessi alla diffusione atmosferica. Tra di essi si annoverano modelli Euleriani, Langragiani, cinematici Gaussiani ed Analitici (Fonte APPA-AGF TN Trento).*
- Modelli misti *in parte deterministici e in parte statistici, che adottano metodi semiempirici o filtri in tempo reale che aggiustano le previsioni di un modello deterministico mano a mano che le misure reali vengono ad essere disponibili.*

5.1. *Il modello utilizzato: CALPUFF*

Il presente studio è stato effettuato mediante l'utilizzo del modello CALPUFF, sviluppato da ASG (Atmospheric Studies Group) della Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA). Questo modello è inserito nelle "Guideline on air Quality Models" dell'EPA e nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria.

Il modello è associato a un modello diagnostico per la ricostruzione di campi di vento su aree ad orografia complessa (CALMET) e ad un post-processore (CALPOST) per l'analisi dei dati calcolati.

CALPUFF è un modello lagrangiano non stazionario, multi strato e multi specie. La diffusione degli inquinanti è simulata attraverso una serie continua di puff in cui la distribuzione degli inquinanti è di tipo gaussiano.

I modelli appartenenti a tale tipologia, sono in grado di simulare il trasporto, la diffusione e la deposizione degli inquinanti anche in presenza di orografie complesse e per calme di vento.

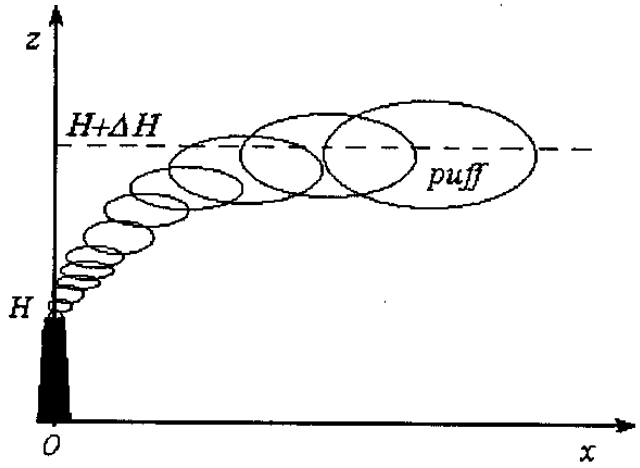
Gli algoritmi inseriti nel modello gli consentono di trattare sia effetti vicini alla sorgente, quali downwash degli edifici, transitional plume rise, penetrazione parziale del plume rise in inversioni in quota, sia effetti di lungo raggio quali deposizione secca e umida, trasformazioni chimiche, presenza di vertical wind shear, overwater and coastal transport. CALPUFF utilizza diverse possibili formulazioni per il calcolo dei coefficienti di dispersione e per il calcolo del plume rise.

"I modelli a Puff rappresentano la naturale evoluzione dei modelli gaussiani in quanto introducono nella semplice formulazione di base la variabilità delle condizioni meteorologiche, delle emissioni e le disomogeneità del territorio. Dal punto di vista matematico l'emissione di inquinante da parte di una sorgente viene schematizzato in questi modelli attraverso l'emissione di una successione di elementi, chiamati puff, che si spostano sul territorio seguendo un campo di vento tridimensionale variabile sia nello spazio che nel tempo.

L'equazione che rappresenta la concentrazione di inquinante C in un punto (x,y,z) dovuta ad un puff centrato nel punto (x',y',z') e di massa M è data da:

$$C(x,y,z) = \frac{M}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2\sigma_x^2}-\frac{(y-y')^2}{2\sigma_y^2}-\frac{(z-z')^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

La concentrazione totale in un punto è ottenuta sommando il contributo di tutti i puff. Questa equazione rappresenta una distribuzione gaussiana che evolve nel tempo e nello spazio. I puff emessi da ogni sorgente si muovono nel tempo sul territorio: il centro del puff viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica provoca l'allargamento del puff ed è descritta da funzioni di dispersione analoghe a quelle usate nei modelli gaussiani (funzioni σ)".



Come detto, il modello CALPUFF include due componenti principali:

- CALMET è un "*modello diagnostico per la ricostruzione a scala locale di campi meteorologici tridimensionali (vento, temperatura, pioggia, etc.) in aree ad orografia complessa ed in presenza di specchi d'acqua*". I principali algoritmi al suo interno sono:
  - modulo diagnostico per la ricostruzione del campo di vento a divergenza nulla in grado di valutare venti catabatici (slop flows), effetti cinematici del terreno, effetti di blocking; considera dati meteo da stazioni al suolo, profili meteorologici verticali e dati di precipitazione, concentrazioni di ozono ecc.;
  - modulo micrometeorologico per la valutazione dello strato limite su terra e su acqua: permette il calcolo delle variabili micrometeorologiche a partire da dati meteo standard quali vento, altezza delle nubi, temperatura ecc. e informazioni al suolo come l'orografia, la rugosità superficiale ecc.; stima la radiazione netta e calcola le principali grandezze di scala che descrivono la turbolenza.
- CALPOST è un *"modello per il post-processamento dei risultati prodotti dai modelli CALMET e CALPUFF"*.

5.1.1. Il dominio di calcolo

Per la realizzazione della simulazione modellistica è stato necessario individuare un dominio quale riferimento per il calcolo stesso e per la rappresentazione delle ricadute al suolo delle emissioni degli inquinanti. Il dominio "principale" è rappresentato da un'area quadrata con origine dell'angolo sud-ovest 506248.00 x (m) e 5009640.00 y (m) UTM fuso 32-WGS84 con dimensione 20x20 Km (coincidente con il dominio meteorologico). All'interno del suddetto dominio "principale" è stato considerato un dominio di calcolo con origine angolo sud-ovest 510489.00 x (m) e 5013890.00 y (m) con una cella di dimensioni 500x500 per un numero di punti pari a 23x23.

5.1.2. Il modello di post-elaborazione

Come già citato, il modello CALPUFF include il programma CALPOST che viene ordinariamente utilizzato per la fase di post-processamento delle serie orarie di concentrazioni calcolate. Nel caso studio in oggetto, si è ritenuto utile utilizzare il post-processore "RunAnalyzer" (sviluppato da MAIND S.r.l.) che consente l'analisi e l'estrapolazione delle

concentrazioni di picco orarie come richiesto dalla metodica di riferimento adottata nello studio.

5.2. Informazioni sulla meteorologia

I fattori meteorologici ricoprono un ruolo di primaria importanza nei confronti della componente atmosfera in quanto dettano variabili quali la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati sia in atmosfera che al suolo, influiscono sull'altezza di rimescolamento e determinano la formazione di inquinanti secondari come ad esempio l'ozono. La meteorologia riveste quindi un ruolo fondamentale per la rappresentazione dei fenomeni di trasporto e dispersione degli inquinanti in atmosfera.

5.2.1. Dati meteo

L'utilizzo dei modelli di diffusione atmosferica richiede la disponibilità di dati meteorologici relativi all'area simulata dal calcolo. Modelli di simulazione come CALPUFF che prevedono una meteorologia variabile spazialmente associato al preprocessore meteo CALMET, consentono l'inserimento di più stazioni meteo in modo da permettere la caratterizzazione meteorologica dettagliata di un'area di studio.

Nel caso specifico, in relazione alla localizzazione del sito, al grado di dettaglio e di approfondimento del presente studio, si è ritenuto opportuno avvalersi di serie di dati ottenute attraverso la ricostruzione meteoclimatica con la risoluzione spaziale di 20 Km effettuata attraverso l'applicazione del modello CALMET (elaborazione "mass consistent") e utilizzando i dati misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale nonché dati sito specifici delle stazioni di ARPA Lombardia di Landriano Cascina Marianna e Lacchiarella v. Molise.

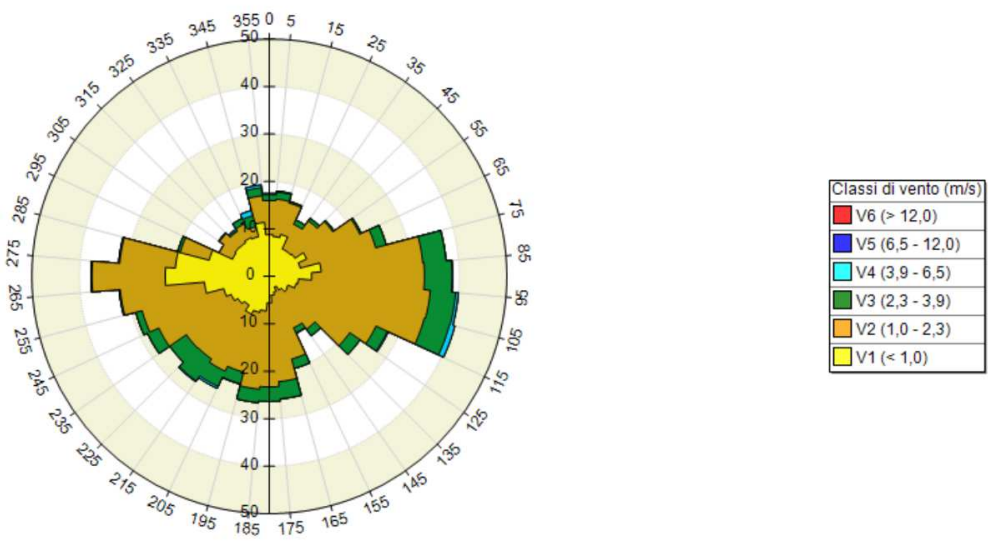
La serie di dati è riferita all'anno meteorologico 2021. Il punto di estrapolazione meteorologico selezionato è posto all'interno del reticolo meteo nelle coordinate 515748.0 x(m) e 5020140 y(m).

5.2.2. Velocità e direzione del vento

Per quanto riguarda lo studio degli inquinanti atmosferici, una variabile fondamentale è rappresentata dalla conoscenza del regime dei venti e dalle caratteristiche anemologiche. La descrizione anemologica di un'area viene condotta attraverso l'utilizzo di rose dei venti, classi di stabilità, direzione e velocità del vento.

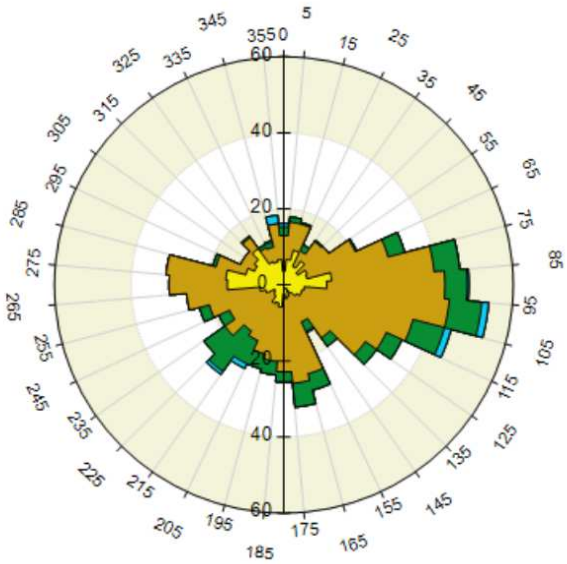
Di seguito viene riportata la "rosa dei venti" riferita al punto meteorologico di riferimento, attraverso la quale vengono descritte le frequenze di provenienza del vento nelle diverse direzioni.

Rosa dei venti

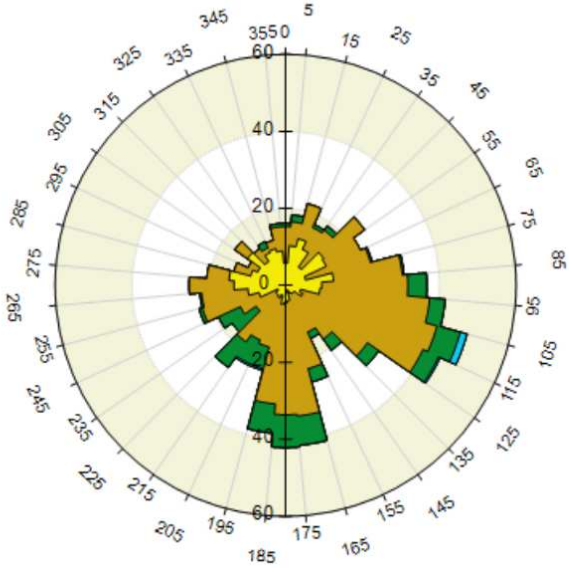


SECTORS	V1 (< 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
355,0 - 5,0	8,79	7,19	1,26	0,23	0,00	0,00	17,47	1,23
5,0 - 15,0	8,45	7,88	1,48	0,23	0,00	0,00	18,04	1,22
15,0 - 25,0	9,13	6,85	0,34	0,00	0,00	0,00	16,32	1,08
25,0 - 35,0	6,39	5,71	1,03	0,00	0,00	0,00	13,13	1,20
35,0 - 45,0	6,39	7,88	0,68	0,00	0,00	0,00	14,95	1,17
45,0 - 55,0	6,62	9,70	0,34	0,00	0,00	0,00	16,67	1,14
55,0 - 65,0	8,68	12,33	0,34	0,00	0,00	0,00	21,35	1,19
65,0 - 75,0	6,74	16,44	2,28	0,00	0,00	0,00	25,46	1,40
75,0 - 85,0	10,96	21,46	4,91	0,00	0,00	0,00	37,33	1,50
85,0 - 95,0	8,90	23,74	5,82	0,11	0,00	0,00	38,58	1,56
95,0 - 105,0	6,16	27,85	5,37	0,57	0,00	0,00	39,95	1,64
105,0 - 115,0	5,82	27,97	5,48	1,14	0,00	0,00	40,41	1,73
115,0 - 125,0	4,34	20,43	2,63	0,23	0,00	0,00	27,63	1,66
125,0 - 135,0	4,57	16,10	2,63	0,00	0,00	0,00	23,29	1,59
135,0 - 145,0	3,54	10,05	1,71	0,00	0,00	0,00	15,30	1,52
145,0 - 155,0	2,51	9,47	1,14	0,11	0,00	0,00	13,24	1,52
155,0 - 165,0	3,42	14,61	2,05	0,00	0,00	0,00	20,09	1,59
165,0 - 175,0	4,00	18,26	3,65	0,00	0,00	0,00	25,91	1,63
175,0 - 185,0	5,59	17,69	3,08	0,00	0,00	0,00	26,37	1,62
185,0 - 195,0	7,31	16,55	2,85	0,00	0,00	0,00	26,71	1,49
195,0 - 205,0	7,88	13,01	2,51	0,11	0,00	0,00	23,52	1,42
205,0 - 215,0	8,79	13,24	3,54	0,46	0,00	0,00	26,03	1,51
215,0 - 225,0	7,42	13,81	5,59	0,23	0,00	0,00	27,05	1,67
225,0 - 235,0	8,11	13,24	4,22	0,00	0,00	0,00	25,57	1,51
235,0 - 245,0	8,90	16,78	2,63	0,00	0,00	0,00	28,31	1,41
245,0 - 255,0	9,93	17,81	1,37	0,00	0,00	0,00	29,11	1,30
255,0 - 265,0	13,70	17,81	0,23	0,00	0,00	0,00	31,74	1,12
265,0 - 275,0	21,92	15,41	0,23	0,00	0,00	0,00	37,56	1,00
275,0 - 285,0	19,86	11,76	0,23	0,00	0,00	0,00	31,85	1,00
285,0 - 295,0	13,13	6,28	0,57	0,00	0,00	0,00	19,98	0,95
295,0 - 305,0	8,56	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00	11,64	0,88
305,0 - 315,0	8,79	4,00	0,11	0,11	0,00	0,00	13,01	0,96
315,0 - 325,0	8,68	2,97	0,23	0,34	0,00	0,00	12,21	1,01
325,0 - 335,0	9,02	3,20	1,26	0,00	0,00	0,00	13,47	1,07
335,0 - 345,0	8,68	2,17	2,40	1,14	0,00	0,00	14,38	1,47
345,0 - 355,0	11,42	5,59	1,71	0,57	0,00	0,00	19,29	1,21
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme	157,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,08	0,00
Totale	460,16	458,33	75,91	5,59	0,00	0,00	1000,00	0,00

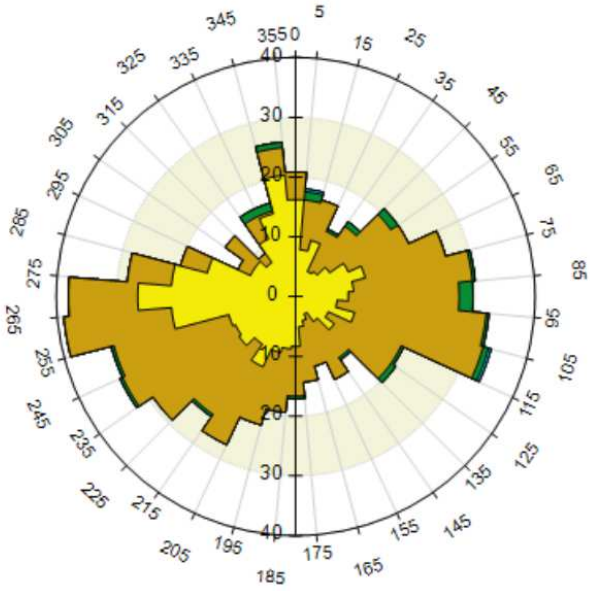
Rosa dei venti: Primavera



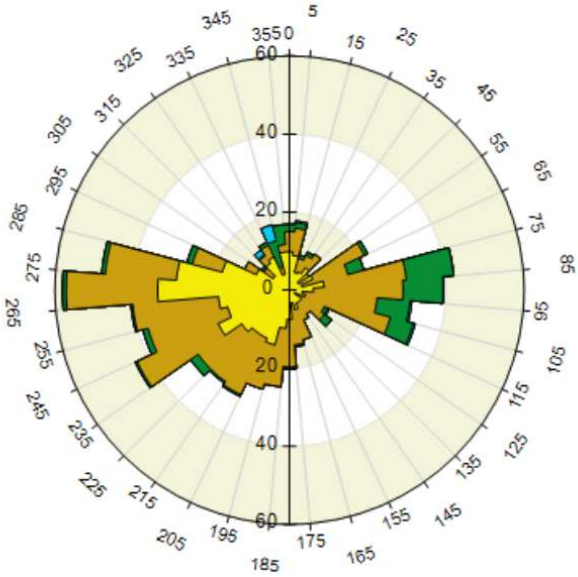
Rosa dei venti: Estate



Rosa dei venti: Autunno



Rosa dei venti: Inverno

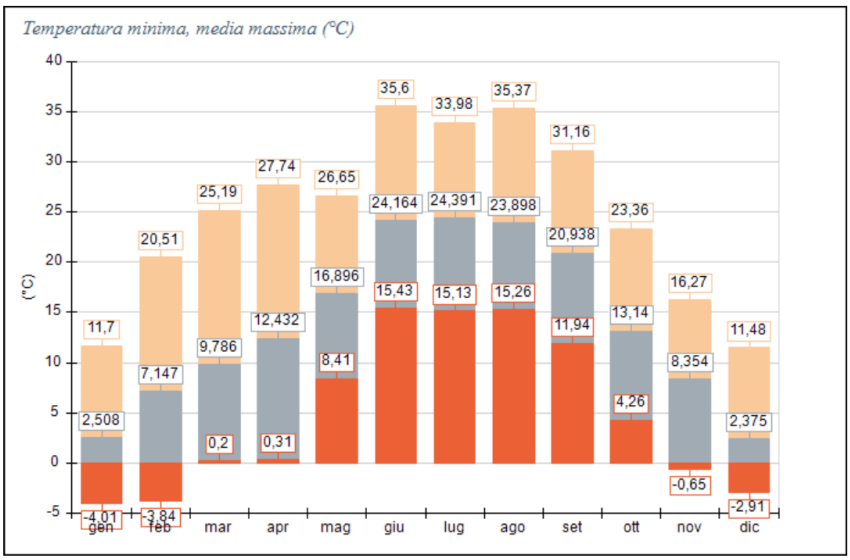


Classi di vento (m/s)
V6 (> 12,0)
V5 (6,5 - 12,0)
V4 (3,9 - 6,5)
V3 (2,3 - 3,9)
V2 (1,0 - 2,3)
V1 (< 1,0)

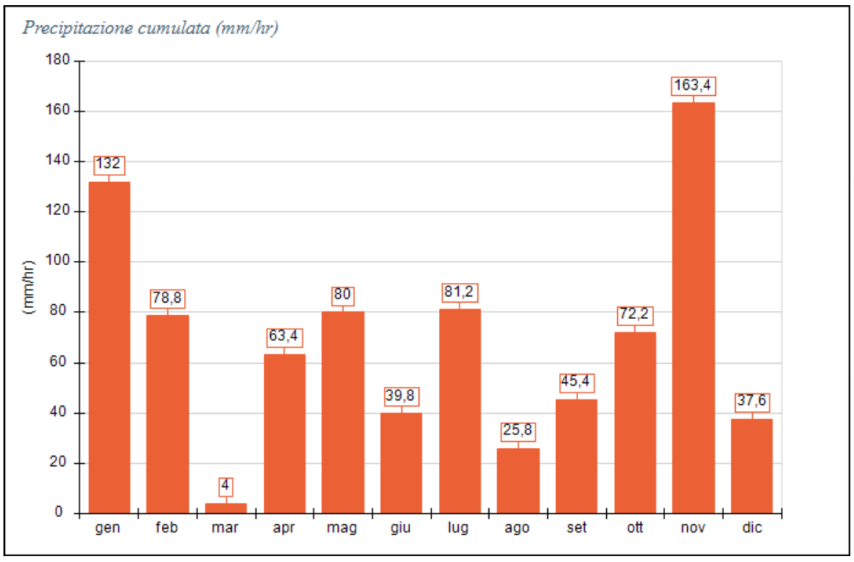
5.2.3. *Temperatura e precipitazioni*

Per quanto concerne le variabili temperatura e precipitazioni, vengono di seguito riportate la tabella e il grafico relativi al punto meteo precedentemente individuato.

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-4,01	13,86	35,60
Primavera	0,20	13,04	27,74
Estate	15,13	24,15	35,60
Autunno	-0,65	14,13	31,16
Inverno	-4,01	3,91	20,51
gen	-4,01	2,51	11,70
feb	-3,84	7,15	20,51
mar	0,20	9,79	25,19
apr	0,31	12,43	27,74
mag	8,41	16,90	26,65
giu	15,43	24,16	35,60
lug	15,13	24,39	33,98
ago	15,26	23,90	35,37
set	11,94	20,94	31,16
ott	4,26	13,14	23,36
nov	-0,65	8,35	16,27
dic	-2,91	2,38	11,48



Temperatura



Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,09	18,60	823,60
Primavera	0,07	8,80	147,40
Estate	0,07	18,60	146,80
Autunno	0,13	18,40	281,00
Inverno	0,12	5,20	248,40
gen	0,18	5,20	132,00
feb	0,12	4,40	78,80
mar	0,01	1,40	4,00
apr	0,09	6,40	63,40
mag	0,11	8,80	80,00
giu	0,06	18,60	39,80
lug	0,11	15,20	81,20
ago	0,03	11,60	25,80
set	0,06	8,40	45,40
ott	0,10	18,40	72,20
nov	0,23	6,40	163,40
dic	0,05	3,20	37,60

Precipitazioni

6. VALUTAZIONE PREVISIONALE DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

6.1. Scenari esaminati

Il presente approfondimento intende fornire con idoneo grado di dettaglio gli elementi di valutazione degli aspetti ambientali riconducibili alla dispersione di sostanze inquinanti derivanti dalle emissioni attribuibili all'attività operativa di testing dei generatori di emergenza. Nello specifico, i potenziali impatti sull'atmosfera sono valutati applicando la seguente procedura:

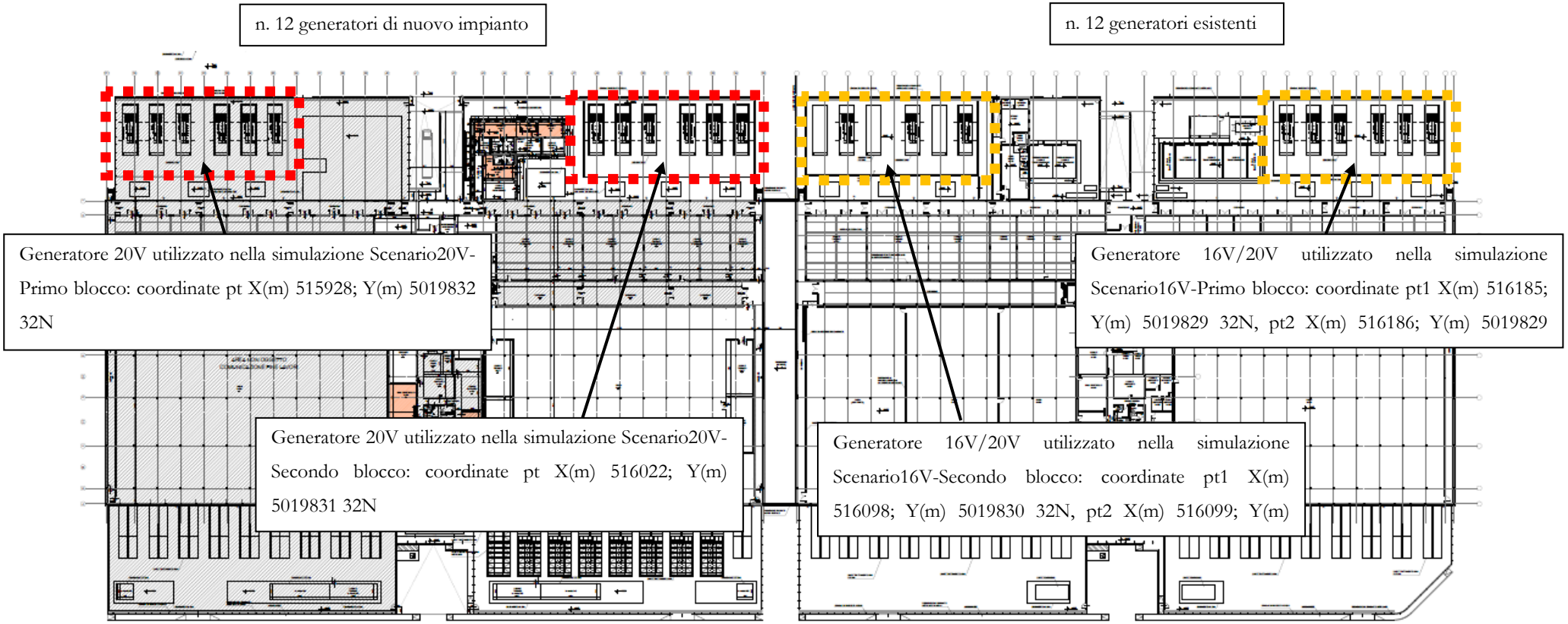
- calcolo delle concentrazioni massime in atmosfera degli inquinanti attraverso l'elaborazione di quattro scenari di simulazione relativi:
  - alle possibili ricadute di inquinanti prodotte dall'emissione dell'attività di testing di un generatore 16V/20V funzionante a pieno regime rappresentativo del Primo blocco (Scenario 16V/20V-Primo blocco);
  - alle possibili ricadute di inquinanti prodotte dall'emissione dell'attività di testing di un generatore 16V/20V funzionante a pieno regime rappresentativo del Secondo blocco (Scenario 16V/20V-Secondo blocco);
  - alle possibili ricadute di inquinanti prodotte dall'emissione dell'attività di testing di un generatore 20V funzionante a pieno regime rappresentativo del Primo blocco (Scenario 20V-Primo blocco);
  - alle possibili ricadute di inquinanti prodotte dall'emissione dell'attività di testing di un generatore 20V funzionante a pieno regime rappresentativo del Secondo blocco (Scenario 20V-Secondo blocco);
- individuazione e calcolo delle ricadute degli inquinanti nei confronti di potenziali ricettori più esposti;
- considerazioni in merito al contributo emissivo attribuibile all'attività oggetto di studio.

Nella configurazione Mod. 2 è stata simulata l'attivazione di generatori 20V. In funzione della rappresentatività degli stessi anche per la "configurazione esistente" vista la limitata distanza dei blocchi, nella configurazione Mod. 1 è stata considerata l'attivazione di generatori 16V, così da effettuare una valutazione complessiva del parco generatori.

Si tiene a ribadire che il calcolo delle ricadute/concentrazioni di inquinanti verrà condotto nella condizione meteo-emissiva peggiore/cautelativa, ossia attraverso l'approccio valutativo/modellistico "Short-Term". Si evidenzia che nell'ambito degli studi riguardanti la qualità dell'aria e la dispersione/ricaduta di sostanze inquinanti in atmosfera, notoriamente vengono applicate metodologie che prevedono studi su scala temporale di lungo periodo (Long Term), con risultati espressi in concentrazioni medie annue confrontabili con i limiti normativi di qualità dell'aria. Come specificatamente richiesto dalla committenza, le valutazioni contenute nel presente studio, esuleranno da quanto sopra indicato e si concentreranno sull'approccio valutativo tipicamente associato a studi di significatività preventiva di impatto, valutando condizioni meteo-emissive peggiori/conservative. Resta inteso che i risultati dovranno necessariamente essere considerati riferibili alle caratteristiche emissive dichiarate dalla committenza nonché alle situazioni meteorologiche dell'anno di riferimento considerato.

6.2. Sorgenti emissive e sostanze inquinanti considerate

Come già evidenziato, oggetto delle presenti valutazioni sono i generatori di emergenza connessi al Data Center. Di seguito si riporta la localizzazione dei suddetti impianti.



Il generatore 16V si caratterizza per la presenza di due punti di scarico/emissione
Nella configurazione Mod. 2 è stata simulata l'attivazione di generatori 20V. In funzione della rappresentatività degli stessi anche per la "configurazione esistente" vista la limitata distanza dei blocchi, nella configurazione Mod. 1 è stata considerata l'attivazione di generatori 16V, così da effettuare una valutazione complessiva del parco generatori.

La valutazione modellistica delle ricadute/concentrazioni di inquinanti prodotti verrà condotta con riferimento all'attività di testing. Tale attività viene svolta con cadenza mensile nelle seguenti modalità:

- attivazione di singolo generatore per un periodo massimo di funzionamento pari a un'ora (nelle ore centrali della giornata) con potenzialità pari al 50% del carico nominale;
- attivazione nel periodo compreso tra aprile e settembre.

Con l'obiettivo di valutare la condizione meteorologica peggiore, la valutazione verrà condotta considerando il funzionamento a pieno regime (100%) del singolo generatore per l'intero periodo meteorologico-temporale di riferimento (aprile-settembre) e con emissione massima costante h/24. Ciò consentirà di individuare la condizione oraria peggiore dal punto di vista meteorologico associata all'ora di funzionamento/emissione dell'impianto (modalità modellistica Short-Term).

Considerando la diversa tipologia di generatori, in termini cautelativi, le simulazioni sono state condotte sia per i generatori di tipo 16V che 20V. Di seguito si riportano le tabelle di sintesi contenenti le caratteristiche ed il rateo emissivo relativo alle suddette sorgenti puntuali.

SCENARIO 16V – Primo e Secondo blocco							
Emissione	**Inquinante oggetto valutazione**	**Portata (Nm^3/s)**	**Concentrazione (mg/Nm^3)**	**Altezza (m)**	**Diametro (m)**	**Durata emissione**	**Temperatura (°C)**
Generatore 16V	Polveri NOx	3830 cad. uno*	13 3935	6	0,32 cad. uno	Costante	485

**Il generatore 16V si caratterizza per la presenza di due punti di scarico/emissione*

SCENARIO 20V– Primo e Secondo blocco							
Emissione	**Inquinante oggetto valutazione**	**Portata (Nm^3/s)**	**Concentrazione (mg/Nm^3)**	**Altezza (m)**	**Diametro (m)**	**Durata emissione**	**Temperatura (°C)**
Generatore 20V	Polveri NOx	8564	11 3879	6	0,50	Costante	560

Come specificatamente richiesto nonché per effettuare le opportune verifiche normative ai sensi del DL 155/2010, gli inquinanti esaminati saranno considerati e valutati in termini di PM_{10} e NO_2.

In merito a questi ultimi, dal punto di vista modellistico, si tiene ad evidenziare quanto segue: "*Le sorgenti che emettono gas derivanti da combustione emettono Ossidi di Azoto (NOx) principalmente sotto forma di monossido di Azoto (NO) parte del quale, reagendo per permanenza in atmosfera con Ozono e altri agenti ossidanti, si trasforma in biossido di Azoto (NO2).*

Le normative sulla qualità dell'aria sia nazionali (DL 155 del 13/08/2010) che internazionali definiscono limiti di concentrazione su NO2 quindi, per una corretta stima degli standard di qualità dell'aria, potrebbe risultare necessario riuscire a stimare il rapporto NO2/NOx nella valutazione degli indicatori di qualità dell'aria calcolati attraverso simulazioni modellistiche.

Poiché il processo di trasformazione NO - NO2 per permanenza di NOx in atmosfera è piuttosto complesso e soprattutto fortemente legato alle condizioni ambientali sito-specifiche, nello svolgimento degli studi di

emissione si adottano delle ipotesi semplificative per la definizione del rapporto NO2/NOx" (Fonte: MAIND S.r.l.).

Nello specifico è stata adottata la procedura ARM2: *"US-EPA ha validato negli ultimi anni una nuova tecnica di valutazione chiamata ARM2 basata sul perfezionamento della metodologia ARM (Ambient Ratio Method) citata in precedenza.*

ARM2 permette di definire il rapporto NO2/NOx utilizzando la seguente funzione polinomiale:

$$y = a*x6 + b*x5 + c*x4 + d*x3 + e*x2 + f*x + g$$

dove:

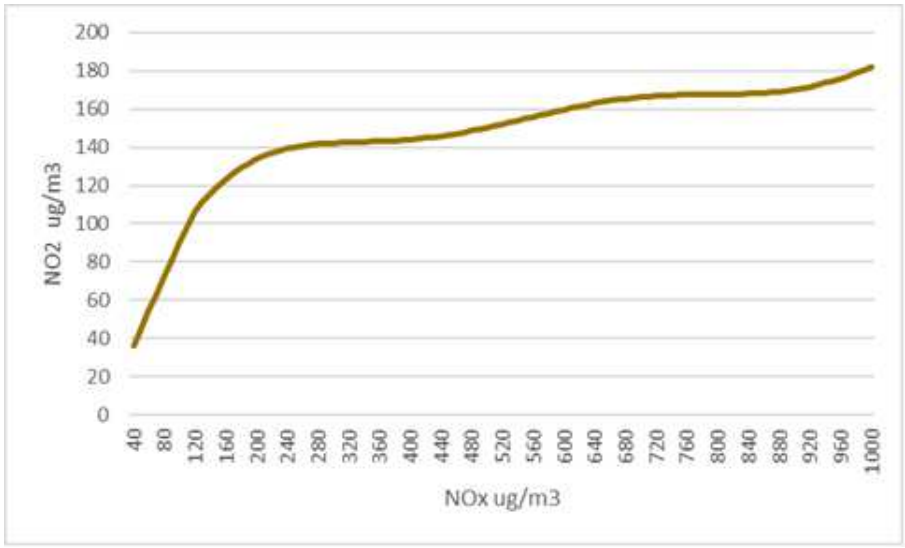
- *y = rapporto NO2/NOx da cui NO2 = y*Nox*
- *x = concentrazione di NOx calcolata dal modello*
- *a,b,c,d,e,f,g = coefficienti costanti della funzione interpolante i cui valori sono riportati nella tabella seguente:*

	Per NOX espressi in ppb	***Per NOX espressi in µg/m3***
a	*-5.176E-16*	*-1.1723E-17*
b	*1.005E-12*	*4.2795E-14*
c	*-7.288E-10*	*-5.8345E-11*
d	*2.296-07*	*3.4555E-08*
e	*-1.981-05*	*-5.6062E-06*
f	*-5.148E-03*	*-2.7383E-03*
g	*1.244E+00*	*1.2441E+00*

La funzione polinomiale interpolante riportata è stata elaborata da EPA attraverso l'analisi delle serie decennali [2001 – 2010] dei dati misurati di NO ed NO2 in tutte le stazioni del territorio nazionale Americano.

La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO2/NOx compresi nell'intervallo [0.2 – 0.9].

Nel grafico seguente viene riportata la curva ARM2 dei valori di concentrazione di NO2 (µg/m3) in funzione dei valori di concentrazione calcolati di NOx (µg/m3).



6.3. L'effetto Building Downwash

Il modello di simulazione CALPUFF consente l'applicazione dell'opzione "building downwash", ossia l'effetto di disturbo causato da un ostacolo nei confronti della dispersione degli inquinanti in aria che può incidere anche pesantemente sulle aree più prossime alla sorgente. Ciò a causa delle turbolenze che si creano ad opera del vento e della presenza di tali ostacoli. Questo fenomeno fa sì che il pennacchio venga richiamato verso il basso con il conseguente incremento delle concentrazioni/ricadute di inquinanti.

Nel caso in oggetto, nella modellizzazione degli scenari di riferimento è stata considerata la presenza dell'edificio principale del Data Center (Mod 1/Mod 2) con altezza pari a 14 m da p.c..

6.4. Riferimenti normativi

A livello europeo, la Direttiva 2008/50/CE, rappresenta il quadro di riferimento per quanto riguarda la valutazione e gestione della qualità dell'"aria-ambiente". Essa mira, in particolare, a fornire gli indirizzi per la valutazione della qualità dell'aria-ambiente nelle diverse zone del territorio, a impostare obiettivi ed azioni atti a mantenere la qualità dell'aria laddove essa è buona e migliorarla negli altri casi.

Al fine di salvaguardare la salute umana e l'ambiente, essa stabilisce soglie di allarme, limiti, termini entro i quali tali limiti devono essere raggiunti, la metodologia di monitoraggio del processo di raggiungimento etc.

A livello Nazionale, la normativa italiana in materia di inquinamento atmosferico fa riferimento principalmente al D.Lgs. 155 del 13.08.2010 concernente l'"*Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*"; tale decreto è in vigore a far data dal 30.09.2010.

Di seguito vengono riportati i valori limite fissati dalla suddetta normativa per gli inquinanti presi in considerazione. Per ogni ulteriore approfondimento si rimanda alle parti descrittive di inquadramento della componente ambientale "atmosfera".

Valore limite per la salute umana, livelli critici per la protezione della vegetazione e soglia di allarme per il Biossido di Zolfo (SO_2):

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 ug/m3 da non superare più di 24 volte per anno civile	Nessuno	- (1)
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 giorno	125 ug/m3 da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	- (1)
(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.				

I livelli critici per la protezione della vegetazione sono:

	Livello critico invernale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)	Margine di tolleranza
Livelli critici per la protezione della vegetazione	20 ug/m3	20 ug/m3	Nessuno

La soglia di allarme per l'SO_2 è pari a 500 $\mu g/m^3$ misurati su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 Km^2 oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

Valore limite per la salute umana per il Biossido di Azoto (NO_2), livelli critici per la protezione della vegetazione per gli Ossidi di Azoto (NOx) e soglia di allarme per il Biossido di Azoto:

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 ug/m3 da non superare più di 18 volte per anno civile	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010	01/01/2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m3	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua	01/01/2010

			costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010	
Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.				

I livelli critici per la protezione della vegetazione per gli ossidi di azoto sono:

	Livello critico invernale (anno civile)	**Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)**	**Margine di tolleranza**
Livelli critici per la protezione della vegetazione	30 ug/m3	-	Nessuno

La soglia di allarme per l'NO_2 è pari a 400 $\mu g/m^3$ misurati su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 Km^2 oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

Valori Limite per il materiale Particolato (PM_{10}):

	Periodo di mediazione	**Valore limite**	**Margine di tolleranza**	**Data di raggiungimento del valore limite**
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 giorno	50 ug/m3 da non superare più di 35 volte per anno civile	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2005	- (1)
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 ug/m3	20% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2005	- (1)
Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo. (1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.				

Valori Limite per il materiale Particolato ($PM_{2,5}$):

Fase 1

	Periodo di mediazione	**Valore limite**	**Margine di tolleranza**	**Data di raggiungimento del valore limite**
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25 ug/m3	20% l'11 giugno 2008, con una riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015	01/01/2015

Fase 2

	Periodo di mediazione	**Valore limite**	**Margine di tolleranza**	**Data di raggiungimento del valore limite**
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	(4)	-	01/01/2020
(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 ug/m3 e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.				

Valori limite per il Benzene:

	Periodo di mediazione	**Valore limite**	**Margine di tolleranza**	**Data di raggiungimento del valore limite**
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 ug/m3	5 ug/m3 (100%) il 13 dicembre 2000, e con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 ug/m3 fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010	01/01/2010
Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.				

Valore limite per il Monossido di Carbonio (CO):

	Periodo di mediazione	**Valore limite**	**Margine di tolleranza**	**Data di raggiungimento del valore limite**
Valore limite per la	Media massima	10 mg/m3	-	- (1)

protezione della salute umana	giornaliera calcolata su 8 ore (2)			

(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.
(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

Valore limite per il Piombo:

	Periodo di mediazione	**Valore limite**	**Margine di tolleranza**	**Data di raggiungimento del valore limite**
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	0,5 ug/m3	-	- (1)(3)

(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.
(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m3. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1000 m rispetto a tali fonti industriali.

Valori limite per l'Ozono:

Valori Obiettivo

	Periodo di mediazione	**Valore obiettivo**	**Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo (1)**
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore(2)	120 ug/m3 da non superare per più di 25 volte per anno civile su 3 anni(3)	01/01/2010
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di un'ora) 18000 ug/m3 h come media su 5 anni	01/01/2010

(1) Il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.
(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. L prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
(3) Se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
- Un anno per valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana
- Tre anni per valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.

Obiettivi a lungo termine

	Periodo di mediazione	Obiettivo a lungo termine	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo temine
Obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 ug/m3	Non definito
Obiettivi a lungo termine per la protez. della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di un'ora) 6000 ug/m3 h	Non definito

Per AOT40 (espresso in $\mu g/m^3$ h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 $\mu g/m^3$ (=40 parti per miliardo) e 80 $\mu g/m^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

Soglia di informazione e di allarme

	Periodo di mediazione	Soglia
Soglia di informazione	1 ora	180 ug/m3
Soglia di allarme	1 ora*	240 ug/m3
* Per l'applicazione dell'articolo 10, comma1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive		

Il D.Lgs. 155/2010 è stato modificato/integrato dal Decreto Legislativo n. 250 del 24/12/2012 "*Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambientale e per un'aria più pulita in Europa*".

6.5. Stima delle ricadute in atmosfera: risultati delle simulazioni

Nel presente capitolo vengono esposti i risultati derivanti dalla modellizzazione delle concentrazioni/ricadute degli inquinanti negli scenari di riferimento considerati.

Si ribadisce che la valutazione è stata condotta con riferimento alle possibili ricadute massime di inquinanti prodotte dall'emissione durante la fase di testing dei singoli generatoti di emergenza (16V e 20V) a servizio del Data Center SUPERNAP Italia Spa nelle condizioni meteo-emissive più cautelative (valutazioni di tipo Short Term).

6.5.1. I ricettori più esposti

La ricerca dei potenziali ricettori più esposti ha interessato il territorio esterno al perimetro di proprietà, nell'immediato intorno del sito in oggetto. Tra gli edifici ad uso abitativo esistenti riconosciuti, i ricettori potenzialmente più esposti individuati sono rappresentati da:

- un edificio residenziale (Cascina Granzetta) in direzione sud-est rispetto al sito in oggetto a circa 500 m di distanza (Ricettore 1 - "R1");
- un edificio residenziale prospiciente la SP40 in direzione sud rispetto al sito in oggetto a circa 600 m di distanza (Ricettore 2 - "R2");
- un edificio residenziale (Cascina Erminia) in direzione nord-ovest rispetto al sito in oggetto a circa 350 m di distanza (Ricettore 3 - "R3");

- un edificio residenziale (Cascina Pizzabrasa) in direzione nord-est rispetto al sito in oggetto a circa 1,5 Km di distanza (Ricettore 4 - "R4");
- un edificio residenziale (Cascina di Sotto) in direzione est rispetto al sito in oggetto a circa 1,2 Km di distanza (Ricettore 5 - "R5");

Nella figura che segue si evidenzia la localizzazione dei ricettori più esposti individuati.

R1
R2

R3

Il D.Lgs n 155/2010 fissa per il PM_{10} un valore limite in aria ambiente pari a 50 $\mu g/m^3$, come media giornaliera da non superare più di 35 volte per anno civile mentre per l'NO_2 un valore limite in aria ambiente pari a 200 $\mu g/m^3$, come media oraria da non superare più di 18 volte per anno civile.

Di seguito si riportano i valori delle concentrazioni massime calcolate dal modello matematico presso i ricettori individuati per i diversi scenari di simulazione.

Scenario 16V/20V posizione Primo blocco

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 16V/20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	0,17	50*	0
R2	0,15		0
R3	0,29		0
R4	0,17		0
R5	0,12		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

NO_2			
Ricettore	**Valore massimo orario – Scenario 16V/20V funzionamento 100% (µg/m³)**	**Limite di qualità dell'aria (µg/m³)**	**Numero di superamenti**
R1	185	200*	0
R2	143		0
R3	166		0
R4	164		0
R5	142		0

**Valore limite orario - limite relativo al numero di superamenti (max 18 volte in un anno)*

Come si evince dai valori sopra esposti, le modellizzazioni non evidenziano superamenti dei limiti di qualità dell'aria dettati dal D.Lgs 155/2010.

Scenario 16V/20V posizione Secondo blocco

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 16V/20V funzionamento 100% (µg/m³)**	**Limite di qualità dell'aria (µg/m³)**	**Numero di superamenti**
R1	0,16	50*	0
R2	0,24		0
R3	0,24		0
R4	0,22		0
R5	0,11		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

NO_2			
Ricettore	**Valore massimo orario – Scenario 16V/20V funzionamento 100% (µg/m³)**	**Limite di qualità dell'aria (µg/m³)**	**Numero di superamenti**
R1	222	200*	1
R2	144		0
R3	167		0
R4	168		0
R5	159		0

**Valore limite orario - limite relativo al numero di superamenti (max 18 volte in un anno)*

Come si evince dai valori sopra esposti, le modellizzazioni non evidenziano superamenti dei limiti di qualità dell'aria dettati dal D.Lgs 155/2010 ad eccezione del ricettore R1 dove si registra un superamento del limite di massima concentrazione oraria. Dall'analisi del dato specifico si segnala che tale situazione si registra in data 15.09.2021 alle ore 00:00:00. Come già

indicato, le operazioni di testing dei generatori non avverranno nella suddetta fascia oraria.

Scenario 20V posizione Primo blocco

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	0,09	50*	0
R2	0,11		0
R3	0,37		0
R4	0,04		0
R5	0,07		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

NO_2			
Ricettore	**Valore massimo orario – Scenario 20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	146	200*	0
R2	143		0
R3	167		0
R4	143		0
R5	147		0

**Valore limite orario - limite relativo al numero di superamenti (max 18 volte in un anno)*

Come si evince dai valori sopra esposti, le modellizzazioni non evidenziano superamenti dei limiti di qualità dell'aria dettati dal D.Lgs 155/2010.

Scenario 20V posizione Secondo blocco

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	0,12	50*	0
R2	0,11		0
R3	0,15		0
R4	0,05		0
R5	0,08		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

NO_2			
Ricettore	**Valore massimo orario – Scenario 20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	153	200*	0
R2	146		0
R3	151		0
R4	141		0
R5	153		0

**Valore limite orario - limite relativo al numero di superamenti (max 18 volte in un anno)*

Come si evince dai valori sopra esposti, le modellizzazioni non evidenziano superamenti dei limiti di qualità dell'aria dettati dal D.Lgs 155/2010.

6.5.2. Analisi dei percentili

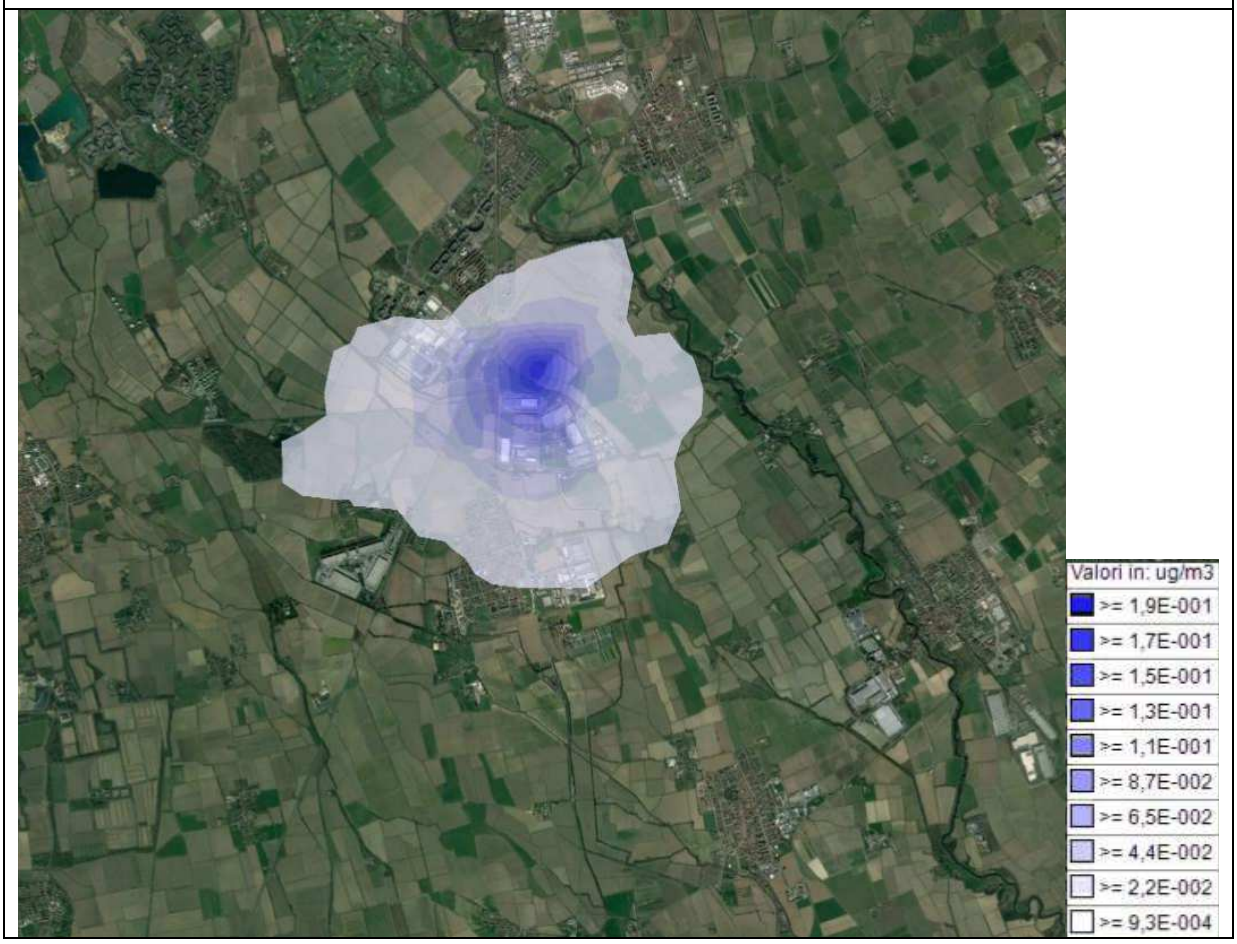
Il documento tecnico "*Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera*" del 2018 di ARPA Lombardia, definisce "*un insieme di requisiti e suggerimenti da considerare nella redazione di studi di impatto sulla componente atmosfera mediante simulazione di dispersione nell'ambito di procedimenti amministrativi*".

Le suddette linee guida, definiscono: "*I percentili o quantili, sono parametri di posizione che dividono una serie di dati in gruppi non uguali, ad esempio un quantile 0.98 (o 98° percentile), è quel valore che divide la serie di dati in due parti, nella quale una delle due ha il 98% dei valori inferiore al dato quantile. I percentili si calcolano ordinando i dati in senso crescente ed identificando il valore relativo al quantile ricercato. Ad esempio il 10° percentile è il valore sotto al quale si trovano il 10% delle osservazioni*".

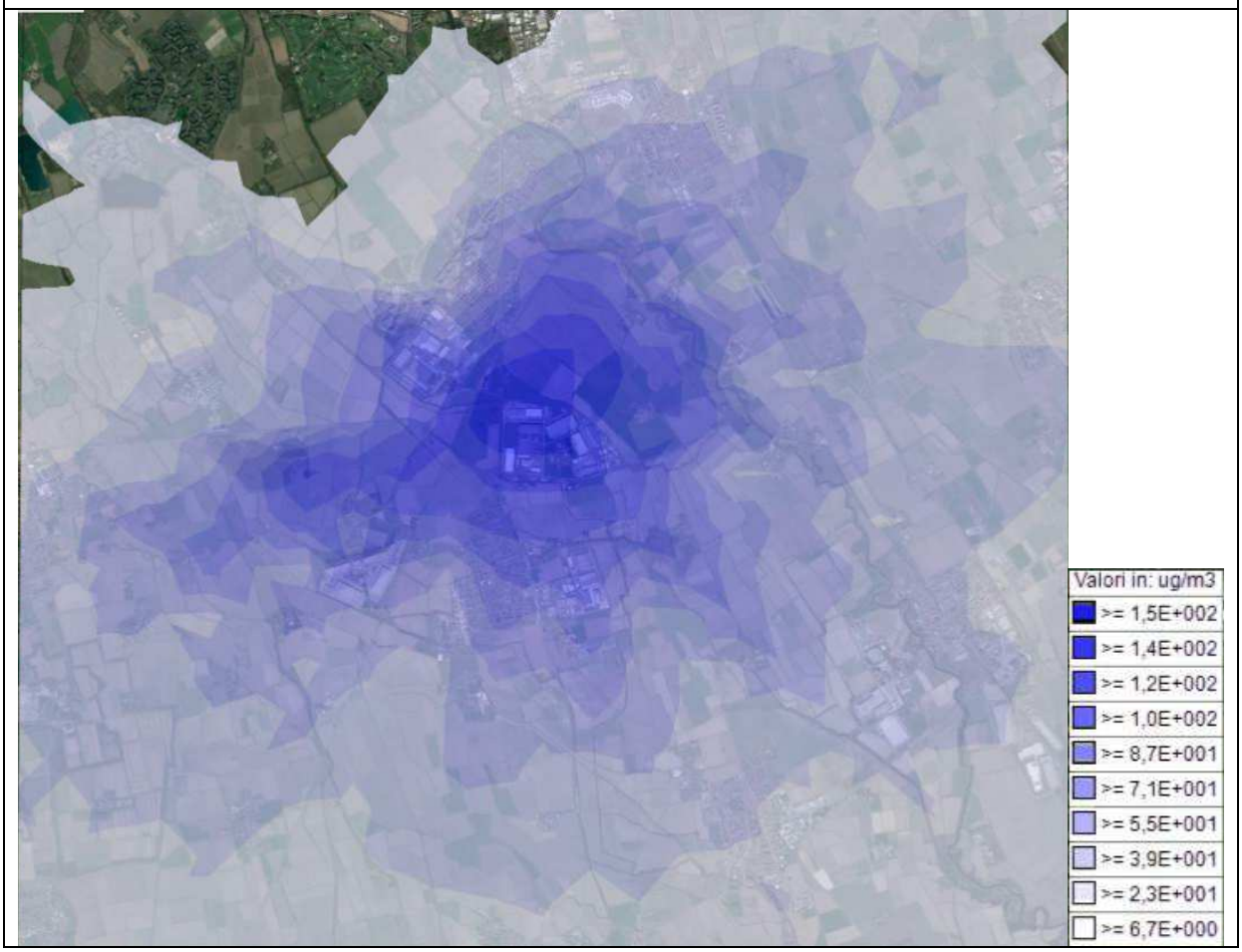
Sempre nel suddetto documento si evince: "*per PM_{10} e NO_2 devono essere fornite gli esiti delle analisi rispettivamente, il 99.8° percentile della distribuzione dei valori orari per NO_2, il 90.4° percentile della distribuzione delle medie giornaliere per PM_{10}. Tali valori, perlomeno riferiti all'impatto incrementale dell'opera, devono essere confrontati con i limiti di qualità dell'aria (ad es. sia per PM10 che per NO_2 rispettivamente, il 99.8° percentile per NO_2 con la soglia sulla media oraria ed il 90.4° percentile per PM_{10} con la soglia sulla media giornaliera)*".

Pertanto, in considerazione della tipologia di studio in oggetto (analisi/valutazione modellistica Short Term), si ritiene utile riportare di seguito le mappe di isolivello relative al 90.4° percentile della distribuzione giornaliera per PM_{10} e al 99.8° percentile della distribuzione dei valori orari per NO_2. Come noto, il percentile rappresenta un indicatore statistico calcolato sulla base del numero dei superamenti consentiti dalla legge; nelle mappe, il valore riportato indica quindi se ci sono stati superamenti, ma non il numero/la quantificazione del supero. Ad esempio, per l'NO_2, se il 99.8° percentile risulta <200 significa che ci sono meno di 18 superamenti.

Scenario 16V/20V posizione Primo blocco

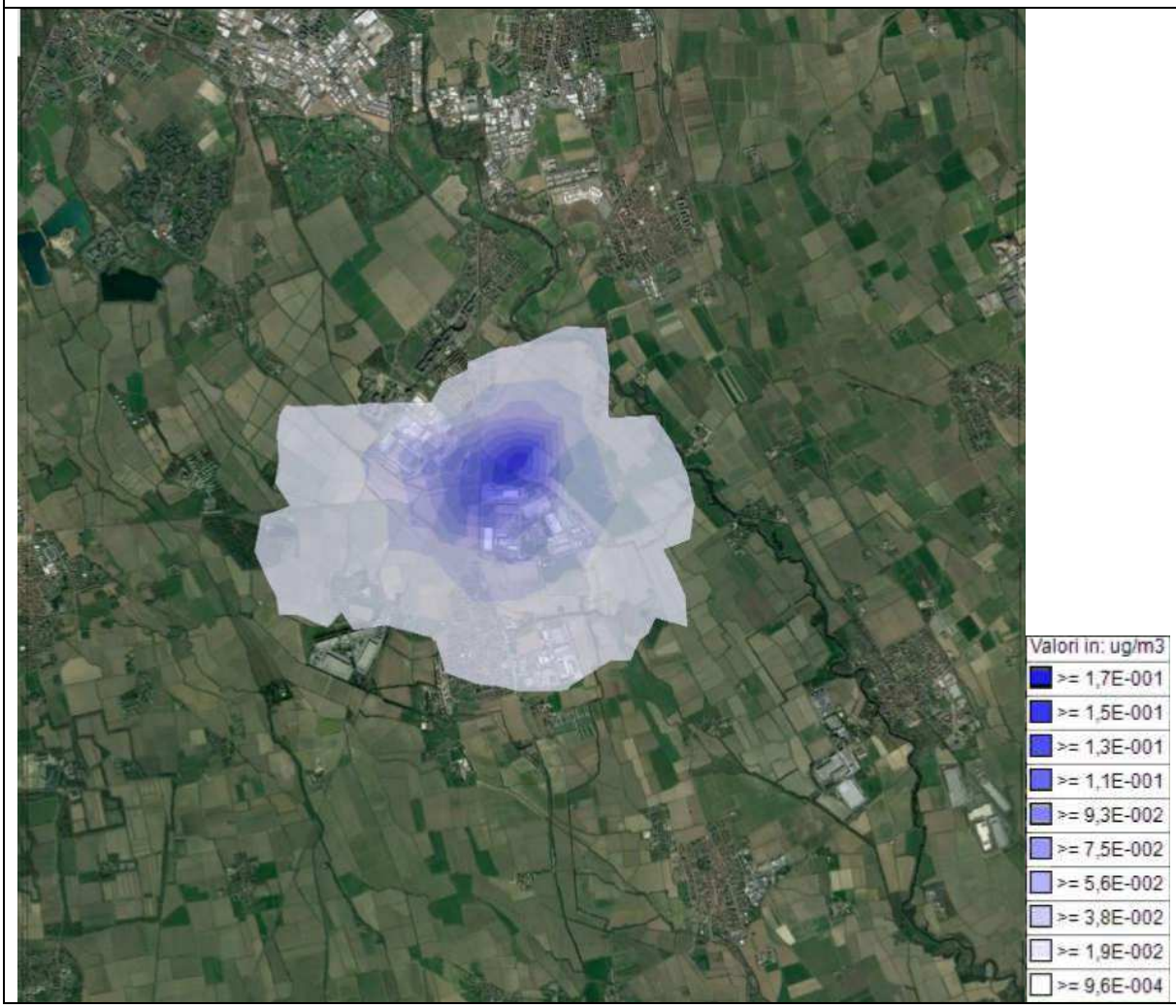
PM_{10}
90.4° percentile


La mappa del 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere al suolo indica il rispetto del limite giornaliero (valori 90.4° percentile <50=meno di 35 superamenti).

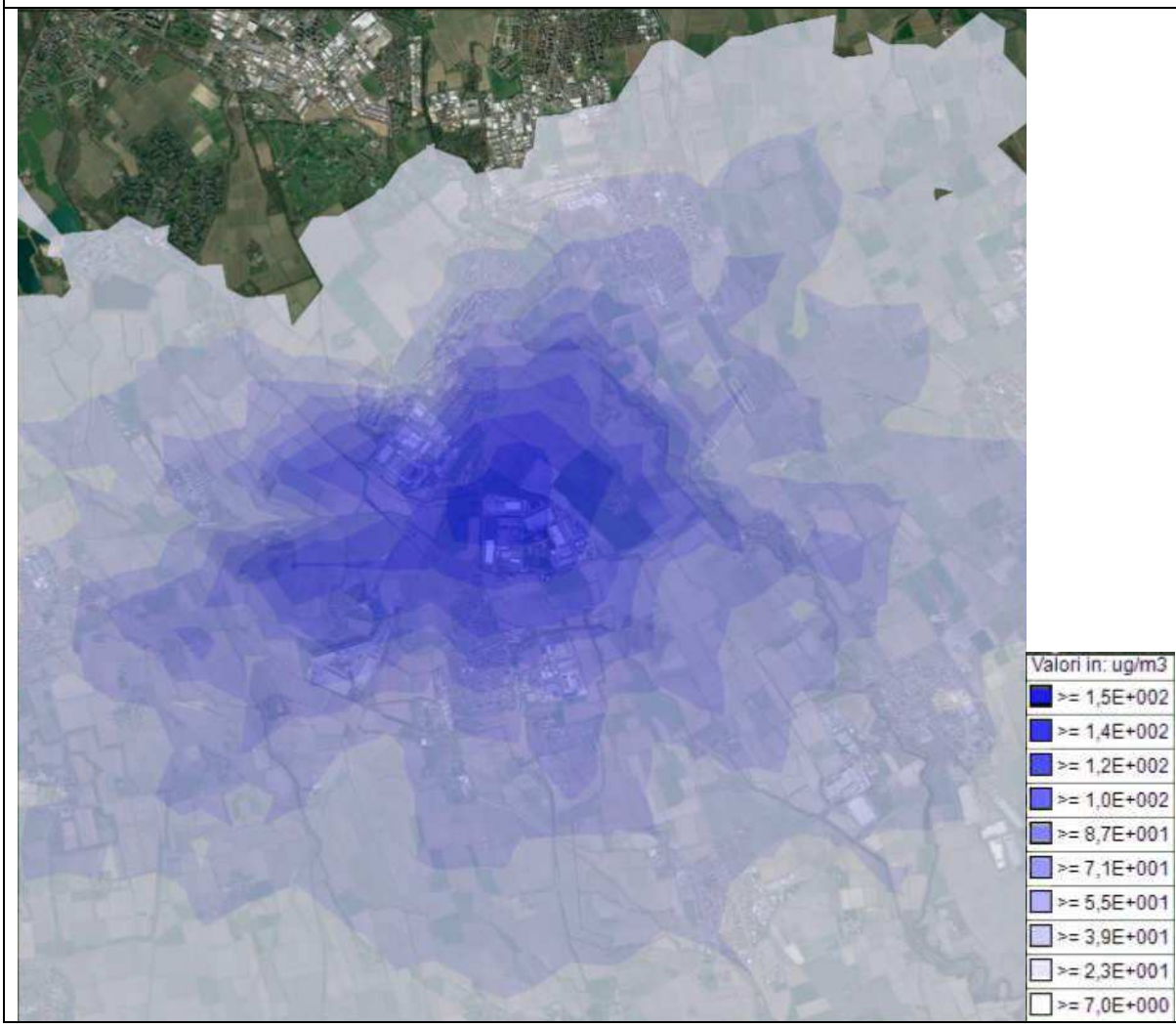
NO_2
99.8° percentile


La mappa del 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie al suolo indica il rispetto del limite orario (valori 99.8° percentile <200=meno di 18 superamenti).

Scenario 16V/20V posizione Secondo blocco

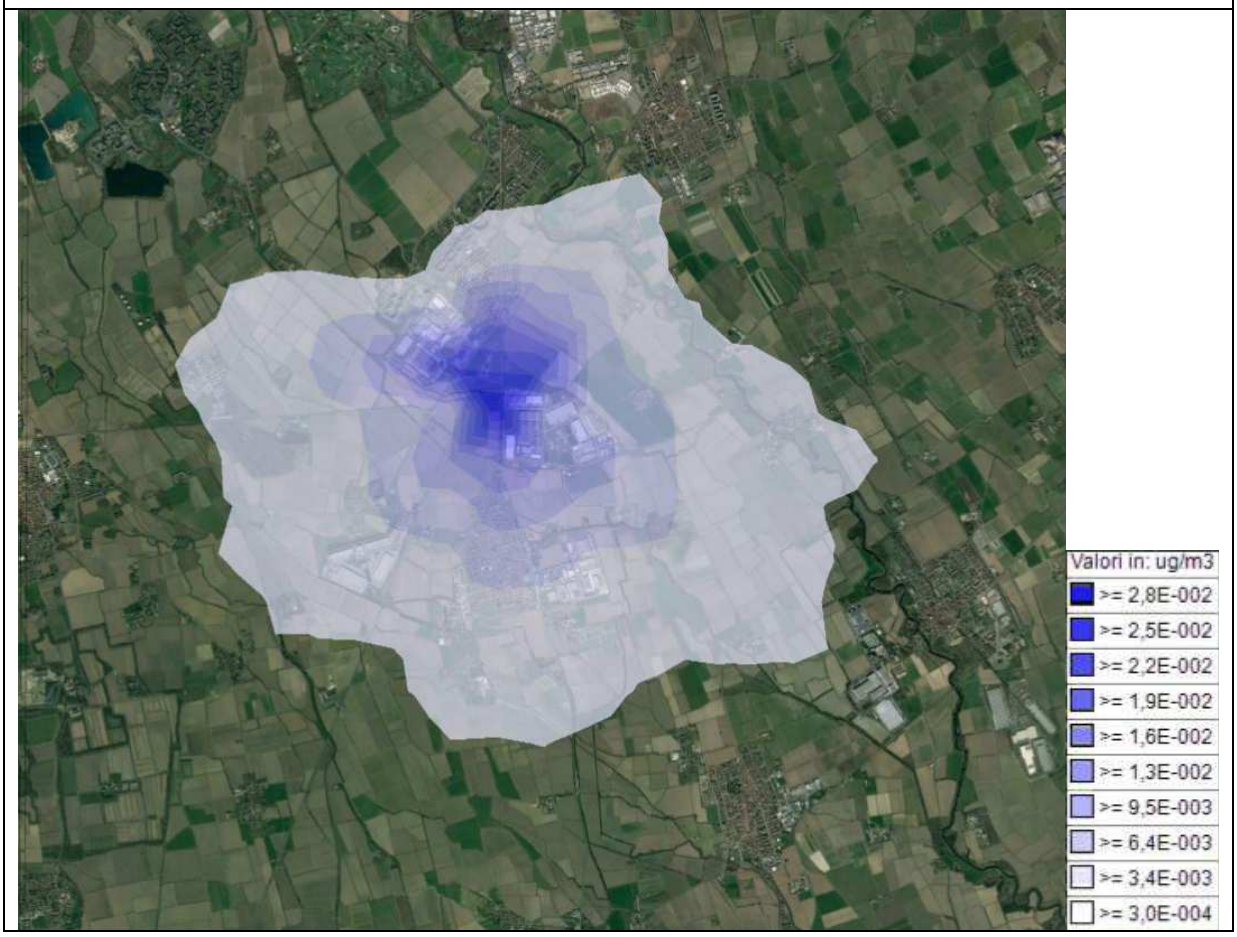
PM_{10}
90.4° percentile


La mappa del 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere al suolo indica il rispetto del limite giornaliero (valori 90.4° percentile <50=meno di 35 superamenti).

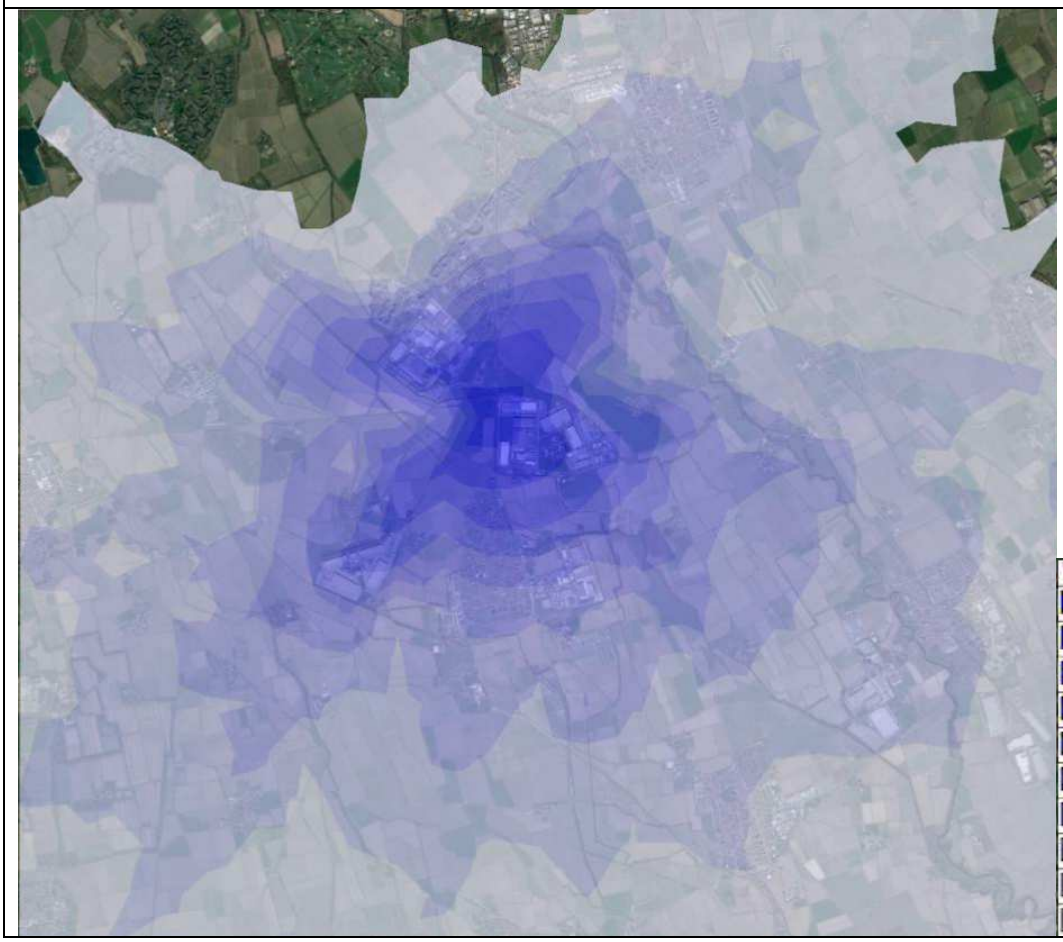
NO_2
99.8° percentile


La mappa del 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie al suolo indica il rispetto del limite orario (valori 99.8° percentile <200=meno di 18 superamenti).

Scenario 20V posizione Primo blocco

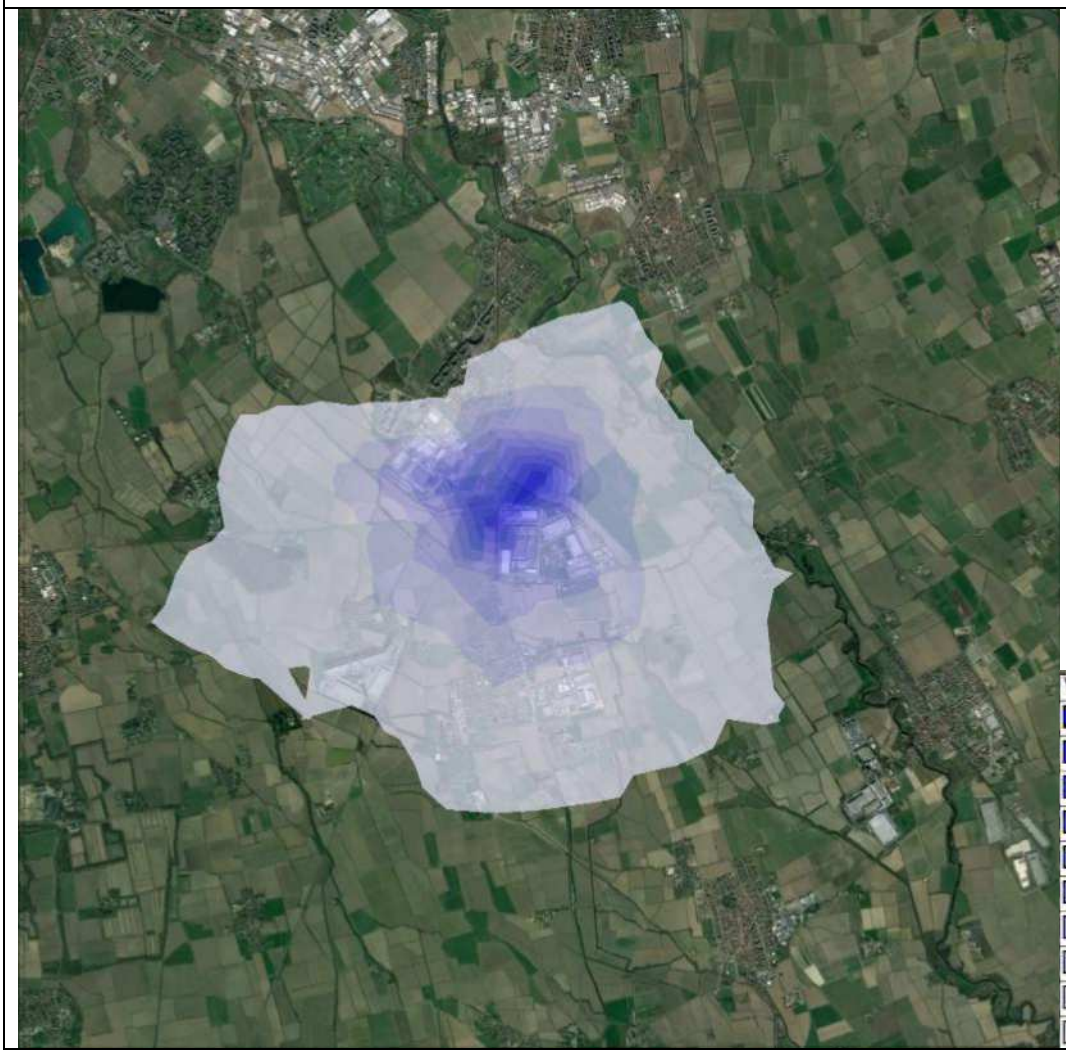
PM_{10}
90.4° percentile


La mappa del 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere al suolo indica il rispetto del limite giornaliero (valori 90.4° percentile <50=meno di 35 superamenti).

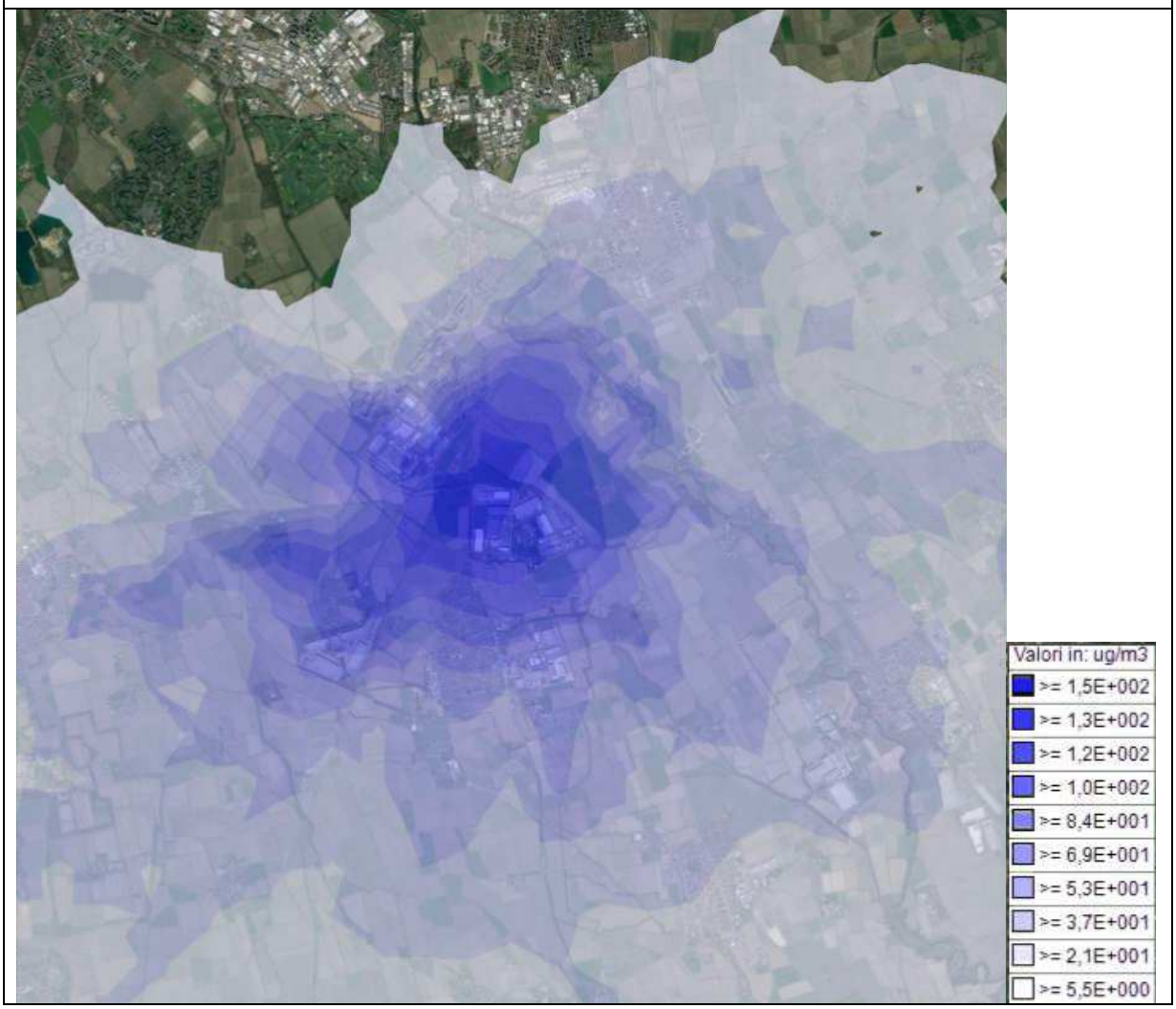
NO_2
99.8° percentile


La mappa del 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie al suolo indica il rispetto del limite orario (valori 99.8° percentile <200=meno di 18 superamenti).

Scenario 20V posizione Secondo blocco

PM_{10}
90.4° percentile


La mappa del 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere al suolo indica il rispetto del limite giornaliero (valori 90.4° percentile <50=meno di 35 superamenti).

NO_2
99.8° percentile


La mappa del 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie al suolo indica il rispetto del limite orario (valori 99.8° percentile <200=meno di 18 superamenti).

6.6. Considerazioni in merito ai risultati ottenuti

All'interno del presente studio sono stati assunti criteri cautelativi come ad esempio:

- approccio/metodica modellistico-valutativa di tipo "Short-Term" finalizzata alla stima delle concentrazioni/ricadute massime;
- emissione continuativa a pieno regime (100%) della sorgente h/24 (in condizioni ordinarie ogni singolo generatore è attivato per un periodo massimo di funzionamento pari a un'ora nella fascia oraria pomeridiana con potenzialità pari al 50% del carico nominale).

I risultati sopra riportati evidenziano che nelle situazioni/scenari simulati non si riscontrano

criticità tali da indurre potenziali variazioni dello stato della qualità dell'aria del contesto e dei ricettori esaminati/individuati.

Dall'analisi dei dati di qualità dell'aria desunti dalle centraline di monitoraggio della Provincia di Pavia riferiti all'anno 2020 (*"Rapporto sulla qualità dell'aria"* presentato nei capitoli precedenti), non si evidenziano particolari criticità per l'NO_2. Considerando infatti la centralina ARPA Pavia-via Folperti (centralina più vicina al sito in oggetto), non si registrano superi del limite orario e tanto meno della media annuale dettati dal D.Lgs 155/2010. Anche l'osservazione dell'andamento storico dei dati monitorati si evidenzia un sostanziale e progressivo miglioramento della qualità dell'aria per il suddetto inquinante. Di seguito si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue dell'NO_2 sul territorio provinciale.

Concentrazioni di NO_2 negli anni: media annuale (µg/m³)																			
Stazione	Concentrazione media annuale (µg/m³)																		
Stazioni del Programma di Valutazione																			
Pavia – via Folperti		38	39	43	37	35	42	47	51	37	36	30	28	31	28	30	29	29	25
Pavia – p.zza Minerva	67	70	62	81	74	36	47	39	35		51	37	41	41	40	47	35	35	31
Cornale						21	30	26	35	29	26	30	21	25	21	23	17	18	16
Ferrera Erbognone EST						25	26	32	38	32	25	20	20	21	18	19	17	18	15
Parona							27	26	22	26	28		22	28	27	25	21	19	19
Sannazzaro de' Burgondi						21	20	29	26				24	26	26	31	23	24	22
Vigevano							27	36	28	34	44	38	24	25	23	24	23	21	20
Voghera					25		40	52	45	38	40	37	25	27	22	22	19	22	20
Altre stazioni																			
Mortara							*33*	*30*	*31*	*30*	*30*	*26*	*25*	*25*	*21*	*24*	*20*	*23*	*20*
Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Tabella 3-10. Concentrazioni di NO_2 negli anni: media annuale (µg/m³)

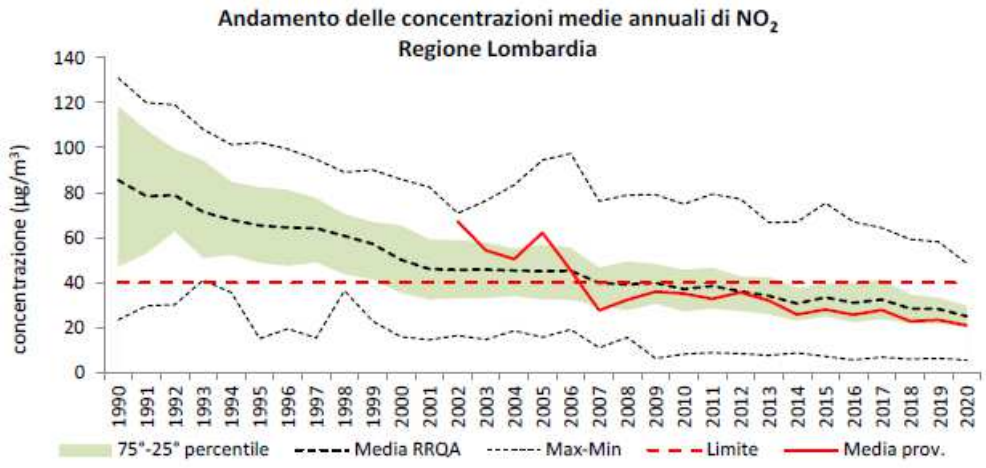


Figura 3-6. Andamento delle concentrazioni medie annuali di NO2 della Regione confrontato con il trend della provincia di Pavia (stazioni del programma di valutazione)

Di contro, sempre con riferimento alla centralina ARPA Pavia-via Folperti, nell'anno 2020 si sono registrati 59 superamenti del limite giornaliero di PM_{10} pari a 50 ug/m³. Seppur i valori relativi alla media annua risultano entro i limiti di qualità dell'aria, tali condizioni di superamento

giornaliero sono state registrate per tutte le stazioni di monitoraggio. Dall'osservazione dei dati storici si rileva che dal 2003 al 2007 si è registrato un sostanziale miglioramento della qualità dell'aria che ha portato a valori delle concentrazioni medie annue al di sotto dei limiti normativi. Dal 2007 ad oggi si segnala invece un andamento pressoché costante, senza rilevanti situazioni di positività.

Concentrazioni di PM10 e PM2.5 negli anni: media annuale (µg/m³)																			
Inquinante	Stazione	Concentrazione media annuale (µg/m³)																	
Stazioni del Programma di Valutazione																			
PM10	Pavia – via Folperti									29	31	33	33	34	29	35	30	29	30
	Pavia – p.zza Minerva	50	46	45	43	44	37	42	34	42	40	36	36	45	36	41	35	36	32
	Casoni Borroni												22	30	26	31	27	24	26
	Parona						36	41	38	42	39	38	31	39	32	35	31	29	31
	Sannazzaro de' Burgondi					34	26	31	31	33	32		28	34	29	33	28	28	27
	Vigevano								34	33		37	31	39	35	40	34	29	32
	Voghera				41			36	29	36	32	27	23	25	25	31	29	27	28
PM2.5	Pavia – via Folperti												23	23	21	26	23	23	23
	Sannazzaro de' Burgondi												21	27	21	24	21	20	22
	Cornale					29	26	23	18	17	19	16	15	18	17	26	22	21	24
Altre stazioni																			
PM2.5	*Mortara*						*28*	*33*	*23*	*24*	*28*	*23*	*20*	*23*	*22*	*25*	*19*	*19*	*21*
	Anno	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Tabella 3-20. Concentrazioni di PM10 e PM2.5: media annuale (µg/m³)

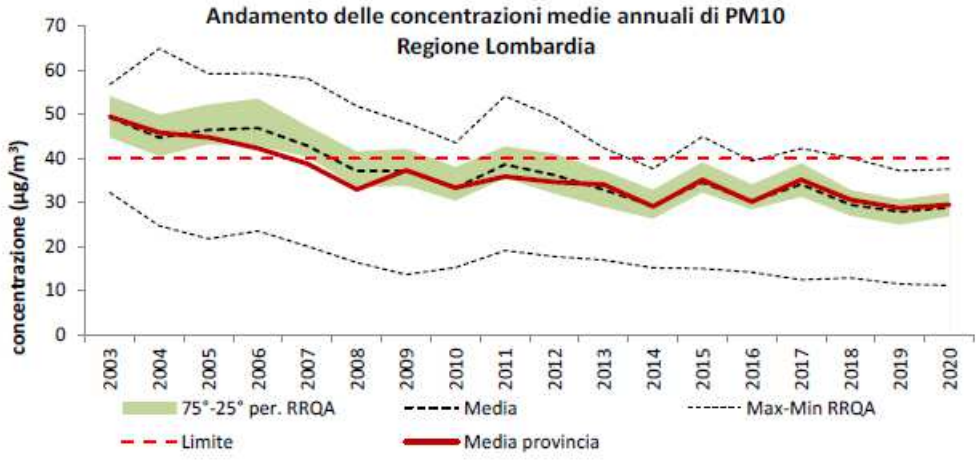


Figura 3-15. Andamento delle concentrazioni medie annuali di PM10 della Regione confrontato con il trend della provincia di Pavia (stazioni del programma di valutazione)

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, è possibile sostenere che dal punto di vista della qualità dell'aria, la situazione più critica del contesto sia rappresentata dalle emissioni di PM_{10}, come del resto per tutto il territorio lombardo.

Nonostante gli esiti delle modellizzazioni condotte per la fase di testing dei generatori non evidenzino criticità, in considerazione delle caratteristiche della qualità dell'aria sopra esposte, la

committenza si è resa disponibile ad applicare un sistema di abbattimento delle polveri (FAP) sia sugli impianti/generatori esistenti che di nuovo impianto.

Alla luce di tale indicazione, di seguito si riportano gli esiti delle modellizzazioni delle concentrazioni massime stimate nelle medesime condizioni già esposte con l'aggiunta del suddetto sistema di abbattimento.

Scenario 16V/20V posizione Primo blocco con FAP

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 16V/20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	0,13	50*	0
R2	0,12		0
R3	0,22		0
R4	0,13		0
R5	0,09		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

Scenario 16V/20V posizione Secondo blocco con FAP

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 16V/20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	0,12	50*	0
R2	0,18		0
R3	0,18		0
R4	0,17		0
R5	0,09		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

Scenario 20V posizione Primo blocco con FAP

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	0,08	50*	0
R2	0,10		0
R3	0,33		0
R4	0,04		0
R5	0,06		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

Scenario 20V posizione Secondo blocco con FAP

PM_{10}			
Ricettore	**Valore massimo giornaliero – Scenario 20V funzionamento 100% ($\mu g/m^3$)**	**Limite di qualità dell'aria ($\mu g/m^3$)**	**Numero di superamenti**
R1	0,10	50*	0
R2	0,09		0
R3	0,13		0
R4	0,05		0
R5	0,07		0

**Valore limite giornaliero - limite relativo al numero di superamenti (max 35 volte in un anno)*

Resta inteso che tutte le valutazioni esposte, seppur condotte in termini cautelativi, sono riferibili alle condizioni meteorologiche registrate nell'anno 2021. Come nella realtà, anche nelle modellizzazioni, i parametri meteorologici rivestono un ruolo fondamentale in quanto possono influenzare le emissioni/ricadute in alcuni particolari periodi dell'anno o giorni o ore non consentendo una soddisfacente dispersione degli inquinanti in atmosfera. Per tali motivazioni, si condivide la scelta di individuare il periodo compreso tra aprile e settembre (periodo meteorologico notoriamente più favorevole) per lo svolgimento dell'attività di testing dei generatori. Si suggerisce inoltre l'installazione presso il sito SUPERNAP Italia Spa di una centralina di monitoraggio meteorologico (dotata ad esempio di anemometro, pluviometro, sensori di temperatura, radiazione solare, ecc..) che consenta, incrociando anche i dati del servizio di previsioni forniti da ARPA Lombardia, di individuare e scegliere, per quanto possibile, la giornata/ora più idonea per lo svolgimento della suddetta attività evitando pertanto condizioni meteo sfavorevoli come calme di vento e/o direzioni dello stesso verso ricettori, ecc..

7. CONCLUSIONI

Il presente elaborato ha per oggetto la valutazione delle emissioni/ricadute degli inquinanti in atmosfera riconducibili all'attività di testing dei generatori di emergenza diesel esistenti e di nuovo impianto, presso il Data Center SUPERNAP Italia S.p.a. sito in Comune di Siziano (PV). Come specificatamente richiesto dalla committenza, l'obiettivo dello studio è la verifica preventiva delle ricadute/concentrazioni massime di inquinanti nella condizione meteo-emissiva più critica presso i possibili ricettori limitrofi all'insediamento SUPERNAP Italia S.p.a..

Gli esiti dello studio dimostrano che lo svolgimento dell'attività di testing nelle condizioni tipologico-emissive dichiarate dalla committenza, non comportano emissioni e ricadute di inquinanti tali da variare in modo significativo le condizioni sito-specifiche che caratterizzano il contesto dell'intorno considerato.

* * * *

Brescia, 21 marzo 2022